

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、複数の走査線と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線と、該データ線に並列する複数の共通給電線と、前記データ線と前記走査線によりマトリクス状に形成された画素とを有し、該画素の各々には、前記走査線を介して走査信号が第1のゲート電極に供給される第1の薄膜トランジスタと、該第1の薄膜トランジスタを介して前記データ線から供給される画像信号を保持する保持容量と、該保持容量によって保持された前記画像信号が第2のゲート電極に供給される第2の薄膜トランジスタと、前記画素毎に形成された画素電極と該画素電極に対向する対向電極との層間において前記画素電極が前記第2の薄膜トランジスタを介して前記共通給電線に電気的に接続したときに前記画素電極と前記対向電極との間に流れる駆動電流によって発光する有機半導体膜を具備する発光素子とを備える表示装置において、前記共通給電線の両側には、該共通給電線との間で前記駆動電流の通電が行われる画素が配置され、該画素に対して前記共通給電線とは反対側を前記データ線が通っていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記共通給電線を挟むように配置された2つの画素の間で、前記第1の薄膜トランジスタ、前記第2の薄膜トランジスタ、および前記発光素子は、当該共通給電線を中心に線対称に配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記走査線の延設方向に沿って隣接するいずれの画素の間でも前記有機半導体膜の形成領域の中心のピッチが等しいことを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項2において、前記有機半導体膜の形成領域は、前記有機半導体膜よりも厚い絶縁膜からなるバンク層で囲まれているとともに、該バンク層は、同じ幅寸法で前記データ線および前記共通給電線を覆うように構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項4において、前記有機半導体膜は、インクジェット法により前記バンク層で囲まれた領域内に形成された膜であり、前記バンク層は、前記有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に前記有機半導体膜のはみ出しを防止するための膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかにおいて、前記画素に対して前記共通給電線とは反対側を通る2本のデータ線の間に相当する位置には、配線層が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項6において、前記複数のデータ線のうち、隣接する2本のデータ線の間では、画像信号のサンプリングが同一のタイミングで行われるように構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項8】 請求項1において、同一の前記共通給電

線との間で前記駆動電流の通電が行われる複数の画素には、極性が反転した駆動電流により前記発光素子の駆動が行われる2種類の画素が含まれていることを特徴とする表示装置。

【請求項9】 請求項8において、前記データ線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が1画素毎に反転していることを特徴とする表示装置。

【請求項10】 請求項8において、前記データ線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が2画素毎に反転していることを特徴とする表示装置。

【請求項11】 請求項8において、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、前記データ線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が1画素毎に反転していることを特徴とする表示装置。

【請求項12】 請求項8において、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、前記データ線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が2画素毎に反転していることを特徴とする表示装置。

【請求項13】 請求項8において、前記走査線の延設方向および前記データ線の延設方向のいずれの方向でも、各画素における駆動電流の極性が1画素毎に反転していることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機半導体膜を駆動電流が流れることによって発光するE L (エレクトロルミネッセンス) 素子またはL E D (発光ダイオード) 素子などの発光素子と、この発光素子の発光動作を制御する薄膜トランジスタ (以下、T F Tという。) とを用いたアクティブマトリクス型の表示装置に関するものである。さらに詳しくは、その表示特性を向上するためのレイアウトの最適化技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】E L 素子またはL E D 素子などの電流制御型発光素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置が提案されている。このタイプの表示装置に用いられる発光素子はいずれも自己発光するため、液晶表示装置と違ってバックライトを必要とせず、また、視野角依存性が少ないなどの利点もある。

【0003】図22は、このような表示装置の一例として、電荷注入型の有機薄膜E L 素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置のブロック図を示してある。この図に示す表示装置1 Aでは、透明基板上に、複数の走査線g a t eと、これらの走査線g a t eの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線s i gと、これらのデータ線s i gに並列する複数の共通給電線c o mと、データ線s i gと走査線g a t eとの交差点に対応する画素7とが構成されている。データ線s i

g に対しては、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン、アナログスイッチを備えるデータ側駆動回路3が構成されている。走査線に対しては、シフトレジスタおよびレベルシフタを備える走査側駆動回路4が構成されている。また、画素7の各々には、走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される第1のTFT20と、この第1のTFT20を介してデータ線sigから供給される画像信号を保持する保持容量capと、この保持容量capによって保持された画像信号がゲート電極に供給される第2のTFT30と、第2のTFT30を介して共通給電線comに電気的に接続したときに共通給電線comから駆動電流が流れ込む発光素子40とが構成されている。

【0004】すなわち、図23(A)、(B)に示すように、いずれの画素7においても、島状の2つの半導体膜を利用して第1のTFT20および第2のTFT30が形成され、第2のTFT30のソース・ドレイン領域には、第1の層間絶縁膜51のコンタクトホールを介して中継電極35が電気的に接続し、該中継電極35には第2の層間絶縁膜52のコンタクトホールを介して画素電極41が電気的に接続している。この画素電極41の上層側には、正孔注入層42、有機半導体膜43、対向電極opが積層されている。ここで、対向電極opは、データ線sigなどを跨いで複数の画素7にわたって形成されている。なお、第2のTFT30のソース・ドレイン領域には、コンタクトホールを介して共通給電線comが電気的に接続している。

【0005】これに対して、第1のTFT20では、そのソース・ドレイン領域に電気的に接続する電位保持電極stは、ゲート電極31の延設部分310に電気的に接続している。この延設部分310に対しては、その下層側においてゲート絶縁膜50を介して半導体膜400が対向し、この半導体膜400は、それに導入された不純物によって導電化されているので、延設部分310およびゲート絶縁膜50とともに保持容量capを構成している。ここで、半導体膜400に対しては第1の層間絶縁膜51のコンタクトホールを介して共通給電線comが電気的に接続している。従って、保持容量capは、第1のTFT20を介してデータ線sigから供給される画像信号を保持するので、第1のTFT20がオフになってしまって、第2のTFT30のゲート電極31は画像信号に相当する電位に保持される。それ故、発光素子40には共通給電線comから駆動電流が流れ続けるので、発光素子40は発光し続けることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の表示装置1Aでは、液晶表示装置と比較して、第2のTFT30および共通給電線comが必要な分、画素7が狭いため、表示の品位を高めることができないという問題点がある。

【0007】そこで、本発明の課題は、基板上に構成される画素および共通給電線のレイアウトを改良して画素の発光領域を拡張し、表示の品位を高めることのできる表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、基板上に、複数の走査線と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線と、該データ線に並列する複数の共通給電線と、前記データ線と前記走査線とによりマトリクス状に形成された画素とを有し、該画素の各々には、前記走査線を介して走査信号が第1のゲート電極に供給される第1の薄膜トランジスタと、該第1の薄膜トランジスタを介して前記データ線から供給される画像信号を保持する保持容量と、該保持容量によって保持された前記画像信号が第2のゲート電極に供給される第2の薄膜トランジスタと、前記画素毎に形成された画素電極と該画素電極に対応する対向電極との層間において前記画素電極が前記第2の薄膜トランジスタを介して前記共通給電線に電気的に接続したときに前記画素電極と前記対向電極との間に流れる駆動電流によって発光する有機半導体膜を具備する発光素子とを有する表示装置において、前記共通給電線の両側には、該共通給電線との間で前記駆動電流の通電が行われる画素が配置され、該画素に対して前記共通給電線とは反対側を前記データ線が通っていることを特徴とする。

【0009】すなわち、本発明では、データ線、それに接続する画素群、1本の共通給電線、それに接続する画素群、および該画素群に画素信号を供給するデータ線を30 1つの単位としてそれを走査線の延設方向に繰り返すので、2列分の画素を1本の共通給電線で駆動する。従って、1列の画素群ごとに共通給電線を形成する場合と比較して共通給電線の形成領域を狭めることができるため、その分、画素の発光領域を拡張できる。よって、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【0010】このように構成するにあたっては、たとえば、前記共通給電線を挟むように配置された2つの画素の間では、前記第1の薄膜トランジスタ、前記第2の薄膜トランジスタ、および前記発光素子を、当該共通給電線を中心に線対称に配置することが好ましい。

【0011】本発明において、前記走査線の延設方向に沿って隣接するいずれの画素の間でも前記有機半導体膜の形成領域の中心のピッチが等しいことが好ましい。このように構成すると、インクジェットヘッドから有機半導体膜の材料を吐出して有機半導体膜を形成するのに都合がよい。すなわち、有機半導体膜の形成領域の中心のピッチが等しいので、インクジェットヘッドから有機半導体膜の材料を等間隔で吐出していけばよい。これにより、インクジェットヘッドの移動制御機構が簡易になる

とともに、位置精度も向上する。

【0012】また、前記有機半導体膜の形成領域は、前記有機半導体膜よりも厚い絶縁膜からなるバンク層で囲まれているとともに、該バンク層は、同じ幅寸法で前記データ線および前記共通給電線を覆うように構成されていることが好ましい。このように構成すると、有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に、バンク層が有機半導体膜が周囲にはみ出すのを防止するので、有機半導体膜を所定領域内に形成できる。また、該バンク層は、同じ幅寸法で前記データ線および前記共通給電線を覆うため、走査線の延設方向に沿って隣接するいずれの画素の間でも有機半導体膜の形成領域の中心のピッチが等しくするのに適している。ここで、対向電極は少なくとも画素領域上のほぼ全面、あるいはストライプ状に広い領域にわたって形成され、データ線と対向する状態にある。従って、このままでは、データ線に対して大きな容量が寄生することになる。しかるに本発明では、データ線と対向電極との間にバンク層が介在しているので、対向電極との間に形成される容量がデータ線に寄生することを防止できる。その結果、データ側駆動回路の負荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

【0013】本発明において、前記画素に対して前記共通給電線とは反対側を通る2本のデータ線の間に相当する位置には、配線層が形成されていることが好ましい。2本のデータ線が並列していると、これらのデータ線の間でクロストークが発生するおそれがある。しかるに本発明では、2本のデータ線の間にはそれらとは別の配線層が通っているので、このような配線層を画像の少なくとも1水平走査期間内に固定電位としておくだけで、上記のクロストークを防止できる。

【0014】この場合に、前記複数のデータ線のうち、隣接する2本のデータ線の間では、画像信号のサンプリングを同一のタイミングで行うことが好ましい。このように構成すると、2本のデータ線の間でサンプリング時の電位変化が同時に起こるので、これらのデータ線の間でクロストークが発生するのをより確実に防止できる。

【0015】本発明では、同一の前記共通給電線との間で前記駆動電流の通電が行われる複数の画素には、極性が反転した駆動電流により前記発光素子の駆動が行われる2種類の画素がほぼ同数含まれていることが好ましい。

【0016】このように構成すると、共通給電線から画素に流れる駆動電流と、画素から共通給電線に流れる駆動電流とが相殺され、共通給電線に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共通給電線をその分細くすることができるので、パネル外形に対する表示面積を拡張できる。また、駆動電流の差により生じる輝度むらをなくすことができる。

【0017】たとえば、前記データ線の延設方向では各

画素における駆動電流の極性が同一で、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が1画素毎に、あるいは2画素毎に反転するように構成する。あるいは、前記走査線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、前記データ線の延設方向では各画素における駆動電流の極性が1画素毎、あるいは2画素毎に反転するように構成してもよい。これらの形態のうち、2画素毎に駆動電流の極性が反転するように構成した場合には、同じ極性の駆動電流が流れる画素については、隣接する画素の間で対向電極を共通にできるので、対向電極のスリット数を減らすことができる。すなわち、大電流が流れる対向電極の抵抗値を高くすることなく、極性反転を実現できる。

【0018】また、前記走査線の延設方向および前記データ線の延設方向のいずれの方向でも、各画素における駆動電流の極性が1画素毎に反転するように構成してもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0020】[実施の形態1]

(アクティブマトリクス基板の全体構成) 図1は、表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図、図2は、それに構成されたアクティブマトリクスの等価回路図である。

【0021】この図に示すように、本形態の表示装置1ではその基体たる透明基板10の中央部分が表示部2とされている。透明基板10の外周部分のうち、データ線sigの両端側には画像信号を出力するデータ側駆動回路3、および検査回路5が構成され、走査線gateの両端側には走査信号を出力する走査側駆動回路4が構成されている。これらの駆動回路3、4では、N型のTFTとP型のTFTとによって相補型TFTが構成され、この相補型TFTは、シフトレジスタ、レベルシフタ、アナログスイッチなどを構成している。なお、透明基板10において、データ側駆動回路3よりも外周領域には、画像信号や各種の電位、パルス信号を入力するための端子群とされる実装用パッド6が形成されている。

【0022】(共通給電線と画素の配置) 表示装置1では、液晶表示装置のアクティブマトリクス基板と同様、透明基板10上に、複数の走査線gateと、該走査線gateの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線sigとが構成され、図2に示すように、これらのデータ線sigと走査線gateとによりマトリクス状に形成された画素7が構成されている。

【0023】これらの画素7のいずれにも、走査線gateを介して走査信号がゲート電極21(第1のゲート電極)に供給される第1のTFT20が構成されている。このTFT20のソース・ドレイン領域の一方は、データ線sigに電気的に接続し、他方は電位保持電極

s_tに電気的に接続している。走査線g_{ate}に対して容量線c_{line}が並列配置され、この容量線c_{line}と電位保持電極s_tとの間には保持容量c_{ap}が形成されている。従って、走査信号によって選択されて第1のTFT20がオン状態になると、データ線s_{ig}から画像信号が第1のTFT20を介して保持容量c_{ap}に書き込まれる。

【0024】電位保持電極s_tには第2のTFT30のゲート電極31(第2のゲート電極)が電気的に接続している。このTFT30のソース・ドレイン領域の一方は、共通給電線c_{om}に電気的に接続する一方、他方は発光素子40の一方の電極(後述する画素電極)に電気的に接続している。共通給電線c_{om}は定電位に保持されている。従って、第2のTFT30がオン状態になったときに、このTFTを介して共通給電線c_{om}の電流が発光素子40に流れ、発光素子40を発光させる。

【0025】本形態では、共通給電線c_{om}の両側に、該共通給電線c_{om}との間で駆動電流の供給が行われる複数の画素7が配置され、これらの画素7に対して共通給電線c_{om}とは反対側を2本のデータ線s_{ig}が通っている。すなわち、データ線s_{ig}、それに接続する画素群、1本の共通給電線c_{om}、それに接続する画素群、および該画素群に画素信号を供給するデータ線s_{ig}を1つの単位としてそれを走査線g_{ate}の延設方向に繰り返してあり、共通給電線c_{om}は、1本で2列分の画素7に対して駆動電流を供給する。そこで、本形態では、共通給電線c_{om}を挟むように配置された2つの画素7の間では、第1のTFT20、第2のTFT30、および発光素子40が当該共通給電線c_{om}を中心に線対称に配置され、これらの素子と各配線層との電気的な接続を容易なものにしてある。

【0026】このように、本形態では、1本の共通給電線c_{om}で2列分の画素を駆動するので、1列の画素群ごとに共通給電線c_{om}を形成する場合と比較して、共通給電線c_{om}の数が1/2で済むとともに、同一の層間に形成される共通給電線c_{om}とデータ線s_{ig}との間に確保していた隙間が不要である。それ故、透明基板10上において配線のための領域を狭くすることができる、その分、各画素領域における発光面積の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【0027】なお、このように1本の共通給電線c_{om}に2列分の画素が接続する構成としたため、データ線s_{ig}は2本ずつ並列する状態にあって、それぞれの列の画素群に対して画像信号を供給することになる。

【0028】(画素の構成)このように構成した表示装置1の各画素7の構造を図3ないし図6(A)を参照して詳述する。

【0029】図3は、本形態の表示装置1に形成されている複数の画素7のうちの3つの画素7を拡大して示す

平面図、図4、図5、および図6(A)はそれぞれ、そのA-A'線における断面図、B-B'線における断面図、およびC-C'線における断面図である。

【0030】まず、図3におけるA-A'線に相当する位置では、図4に示すように、透明基板10上には各画素7の各々に、第1のTFT20を形成するための島状のシリコン膜300が形成され、その表面にはゲート絶縁膜50が形成されている。また、ゲート絶縁膜50の表面にはゲート電極21(走査線g_{ate}の一部)が形成され、該ゲート電極21に対して自己整合的にソース・ドレイン領域22、23が形成されている。ゲート絶縁膜50の表面側には第1の層間絶縁膜51が形成され、この層間絶縁膜に形成されたコンタクトホール61、62を介して、ソース・ドレイン領域22、23にはデータ線s_{ig}、および電位保持電極s_tがそれぞれ電気的に接続している。

【0031】各画素7には走査線g_{ate}と並列するように、走査線g_{ate}やゲート電極21と同一の層間(ゲート絶縁膜50と第1の層間絶縁膜51との間)には容量線c_{line}が形成されており、この容量線c_{line}に対しては、第1の層間絶縁膜51を介して電位保持電極s_tの延設部分s_{t1}が重なっている。このため、容量線c_{line}と電位保持電極s_tの延設部分s_{t1}とは、第1の層間絶縁膜51を誘電体膜とする保持容量c_{ap}を構成している。なお、電位保持電極s_tおよびデータ線s_{ig}の表面側には第2の層間絶縁膜52が形成されている。

【0032】図3におけるB-B'線に相当する位置では、図5に示すように、透明基板10上に形成された第1の層間絶縁膜51および第2の層間絶縁膜52の表面に各画素7に対応するデータ線s_{ig}が2本、並列している状態にある。

【0033】図3におけるC-C'線に相当する位置では、図6(A)に示すように、透明基板10上には共通給電線c_{om}を挟む2つの画素7に跨るように、第2のTFT30を形成するための島状のシリコン膜300が形成され、その表面にはゲート絶縁膜50が形成されている。ゲート絶縁膜50の表面には、共通給電線c_{om}を挟むように、各画素7の各々にゲート電極31がそれぞれ形成され、このゲート電極31に自己整合的にソース・ドレイン領域32、33が形成されている。ゲート絶縁膜50の表面側には第1の層間絶縁膜51が形成され、この層間絶縁膜に形成されたコンタクトホール63を介して、ソース・ドレイン領域62に中継電極35が電気的に接続している。一方、シリコン膜300の中央部分で2つの画素7において共通のソース・ドレイン領域33となる部分に対しては、第1の層間絶縁膜51のコンタクトホール64を介して、共通給電線c_{om}および中継電極35の表面側には第2の層間絶縁膜52が

形成されている。第2の層間絶縁膜52の表面側にはITO膜からなる画素電極41が形成されている。この画素電極41は、第2の層間絶縁膜52に形成されたコンタクトホール65を介して中継電極35に電気的に接続し、この中継電極35を介して第2のTFT30のソース・ドレイン領域32に電気的に接続している。

【0034】ここで、画素電極41は発光素子40の一方の電極を構成している。すなわち、画素電極41の表面には正孔注入層42および有機半導体膜43が積層され、さらに有機半導体膜43の表面には、リチウム含有アルミニウム、カルシウムなどの金属膜からなる対向電極o/pが形成されている。この対向電極o/pは、少なくとも画素領域上に、あるいはストライプ状に形成された共通の電極であり、一定の電位に保持されている。

【0035】このように構成された発光素子40では、対向電極o/pおよび画素電極41をそれぞれ正極および負極として電圧が印加され、図7に示すように、印加電圧がしきい値電圧を越えた領域で有機半導体膜43に流れる電流(駆動電流)が急激に増大する。その結果、発光素子40は、エレクトロルミネッセンス素子あるいはLED素子として発光し、発光素子40の光は、対向電極o/pに反射され、透明な画素電極41および透明基板10を透過して出射される。

【0036】このような発光を行うための駆動電流は、対向電極o/p、有機半導体膜43、正孔注入層42、画素電極41、第2のTFT30、および共通給電線c/o/mから構成される電流経路を流れるため、第2のTFT30がオフ状態になると、流れなくなる。本形態の表示装置1では、走査信号によって選択されて第1のTFT20がオン状態になると、データ線sигから画像信号が第1のTFT20を介して保持容量capに書き込まれる。従って、第2のTFT30のゲート電極は、第1のTFT20がオフ状態になっても、保持容量capによって画像信号に相当する電位に保持されるので、第2のTFT30はオン状態のままである。それ故、発光素子40には駆動電流が流れ続け、この画素は点灯状態のままである。この状態は、新たな画像データが保持容量capに書き込まれて、第2のTFT30はオフ状態になるまで維持される。

【0037】(表示装置の製造方法)このように構成した表示装置1の製造方法において、透明基板10上に第1のTFT20および第2のTFT30を製造するまでの工程は、液晶表示装置1のアクティブマトリクス基板を製造する工程と略同様であるため、図8を参照してその概要を説明する。

【0038】図8は、表示装置1の各構成部分を形成していく過程を模式的に示す工程断面図である。

【0039】すなわち、図8(A)に示すように、透明基板10に対して、必要に応じて、TEOS(テトラエトキシシラン)や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズ

マCVD法により厚さが約2000~5000オングストロームのシリコン酸化膜からなる下地保護膜(図示せず。)を形成する。次に基板の温度を約350°Cに設定して、下地保護膜の表面にプラズマCVD法により厚さが約300~700オングストロームのアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜100を形成する。次にアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜100に対して、レーザアニールまたは固相成長法などの結晶化工程を行い、半導体膜100をポリシリコン膜に結晶化する。レーザアニール法では、たとえば、エキシマレーザでビーム形状の長寸が400mmのラインビームを用い、その出力強度はたとえば200mJ/cm²である。ラインビームについてはその短寸方向におけるレーザ強度のピーク値の90%に相当する部分が各領域毎に重なるようにラインビームを走査していく。

【0040】次に、図8(B)に示すように、半導体膜100をバーニングして島状の半導体膜200、300とし、その表面に対して、TEOS(テトラエトキシシラン)や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマCVD法により厚さが約600~1500オングストロームのシリコン酸化膜または窒化膜からなるゲート絶縁膜50を形成する。

【0041】次に、図8(C)に示すように、アルミニウム、タンタル、モリブデン、チタン、タンクスチタンなどの金属膜からなる導電膜をスパッタ法により形成した後、バーニングし、走査線gateの一部としてのゲート電極21、31を形成する。この工程では容量線clineも形成する。なお、図中、310はゲート電極31の延設部分である。

【0042】この状態で高濃度のリンイオンまたはボロシイオンを打ち込んで、シリコン薄膜200、300にはゲート電極21、31に対して自己整合的にソース・ドレイン領域22、23、32、33を形成する。なお、不純物が導入されなかった部分がチャネル領域27、37となる。

【0043】次に、図8(D)に示すように、第1の層間絶縁膜51を形成した後、コンタクトホール61、62、63、64、69を形成し、データ線sиг、容量線clineおよびゲート電極31の延設部分310に

重なる延設部分st1を備える電位保持電極st、共通給電線c/o/m、および中継電極35を形成する。その結果、電位保持電極stはコンタクトホール69および延設部分310を介してゲート電極31に電気的に接続する。このようにして第1のTFT20および第2のTFT30を形成する。また、容量線clineと電位保持電極stの延設部分st1とによって保持容量capが形成される。

【0044】次に、図8(E)に示すように、第2の層間絶縁膜52を形成し、この層間絶縁膜には、中継電極35に相当する部分にコンタクトホール65を形成す

る。次に、第2の層間絶縁膜52の表面全体にITO膜を形成した後、パターニングし、コンタクトホール65を介して第2のTFT30のソース・ドレイン領域32に電気的に接続する画素電極41を形成する。

【0045】次に、図8(F)に示すように、第2の層間絶縁膜52の表面側に黒色のレジスト層を形成した後、このレジストを発光素子40の正孔注入層42および有機半導体膜43を形成すべき領域を囲むように残し、バンク層bankを形成する。ここで、有機半導体膜43は、各画素毎に独立して形成される場合、データ線singに沿ってストライプ状に形成される場合などのいずれの形状であっても、それに対応する形状にバンク層bankを形成するだけで、本形態に係る製造方法を適用できる。

【0046】次に、バンク層bankの内側領域に対してインクジェットヘッドIJから、正孔注入層42を構成するための液状の材料(前駆体)を吐出し、バンク層bankの内側領域に正孔注入層42を形成する。同様に、バンク層bankの内側領域に対してインクジェットヘッドIJから、有機半導体膜43を構成するための液状の材料(前駆体)を吐出し、バンク層bankの内側領域に有機半導体膜43を形成する。ここで、バンク層bankはレジストから構成されているため、撥水性である。これに対して、有機半導体膜43の前駆体は主に親水性の溶媒を用いているため、有機半導体膜43の塗布領域はバンク層bankによって確実に規定され、隣接する画素にはみ出ることがない。

【0047】このようにして有機半導体膜43や正孔注入層42をインクジェット法により形成する場合には、その作業効率や射出位置精度を高めるために、本形態では、図3に示すように、走査線gateの延設方向に沿って隣接するいずれの画素7間でも、前記有機半導体膜43の形成領域の中心のピッチPを等しくしてある。従って、矢印Qで示すように、走査線gateの延設方向に沿って等間隔の位置にインクジェットヘッドIJから有機半導体膜43の材料などを吐出すればよいので、作業効率がよいという利点がある。また、インクジェットヘッドIJの移動制御機構が簡易になるとともに、打ち込み位置精度も向上する。

【0048】しかる後には、図8(G)に示すように、透明基板10の表面側に対向電極opを形成する。ここで、対向電極opは少なくとも画素領域の全面、またはストライプ状に形成されるが、対向電極opをストライプ状に形成する場合には、透明基板10の表面全体に金属膜を形成した後、それをストライプ状にパターニングする。

【0049】なお、バンク層bankについては、それが黒色のレジストから構成されているので、そのまま残し、以下に説明するように、ブラックマトリクスBM、および寄生容量を低減するための絶縁層として利用す

る。

【0050】図1に示すデータ側駆動回路3や走査側駆動回路4にもTFTが形成されるが、これらのTFTは前記の画素7にTFTを形成していく工程の全部あるいは一部を援用して行われる。それ故、駆動回路を構成するTFTも、画素7のTFTと同一の層間に形成されることになる。

【0051】また、前記第1のTFT20、および第2のTFT30については、双方がN型、双方がP型、一方がN型で他方がP型のいずれでもよいが、このようないずれの組合せであっても、周知の方法でTFTを形成していくので、その説明を省略する。

【0052】(バンク層の形成領域)本形態では、図1に示す透明基板10の周辺領域の総てに対して、前記のバンク層bank(形成領域に斜線を付してある。)を形成する。従って、データ側駆動回路3および走査側駆動回路4はいずれも、バンク層bankによって覆われている。このため、これらの駆動回路の形成領域に対して対向電極opが重なる状態にあっても、駆動回路の配線層と対向電極opとの間にバンク層bankが介在することになる。それ故、駆動回路2、3に容量が寄生することを防止できるので、駆動回路2、3の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

【0053】また、本形態では、図3ないし図5に示すように、データ線singに重なるようにバンク層bankを形成してある。従って、データ線singと対向電極opとの間にバンク層bankが介在することになるので、データ線singに容量が寄生することを防止できる。その結果、データ側駆動回路3の負荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

【0054】ここで、共通給電線comには、データ線singと違って、発光素子40を駆動するための大きな電流が流れ、しかも、2列分の画素に対して駆動電流を供給する。このため、共通給電線comについては、その線幅をデータ線singの線幅よりも広く設定し、共通給電線comの単位長さ当たりの抵抗値を、データ線singの単位長さ当たりの抵抗値よりも小さくしてある。

40 そのような設計条件下でも、本形態では、共通給電線comにも重なるようにバンク層bankを形成して有機半導体膜43の形成領域を規定する際にここに形成するバンク層bankの幅を、2本のデータ線singに重なるバンク層bankと同一の幅寸法とすることにより、前記のように、走査線gateの延設方向に沿って隣接するいずれの画素7の間でも有機半導体膜43の形成領域の中心のピッチPを等しくするのに適した構造になる。

【0055】さらに、本形態では、図3、図4、および図6(A)に示すように、画素電極41の形成領域のう

ち、第1のTFT20の形成領域および第2のTFT30の形成領域と重なる領域にもバンク層bankを形成する。すなわち、図6(B)に示すように、中継電極35と重なる領域にバンク層bankを形成しないと、たとえ対向電極opとの間に駆動電流が流れて有機半導体膜43が発光しても、この光は中継電極35と対向電極opとに挟まれて射出されず、表示に寄与しない。かかる表示に寄与しない部分で流れる駆動電流は、表示という面からみて無効電流といえる。しかるに本形態では、このような無効電流が流れるはずの部分にバンク層bankを形成し、そこに駆動電流が流れることを防止するので、共通給電線comに無駄な電流が流れることが防止できる。それ故、共通給電線comの幅はその分狭くてよい。

【0056】また、前記のように黒色のレジストで構成したバンク層bankを残しておくと、バンク層bankはブラックマトリクスとして機能し、輝度、コントラスト比などの表示の品位が向上する。すなわち、本形態に係る表示装置1では、対向電極opが透明基板10の表面側の全面、あるいは広い領域にわたってストライプ状に形成されるため、対向電極opでの反射光がコントラスト比を低下させる。しかるに本形態では、有機半導体膜43の形成領域を規定しながら寄生容量を抑える機能を有するバンク層bankを黒色のレジストで構成したため、バンク層bankはブラックマトリクスとしても機能し、対向電極opからの反射光を遮るので、コントラスト比が高いという利点がある。また、バンク層bankを利用して自己整合的に発光領域を規定することができるので、バンク層bankをブラックマトリクスとして用いずに別の金属層などをブラックマトリクスとして用いたときに問題となる発光領域とのアライメント余裕が不要である。

【0057】[上記形態の改良例] 上記形態では、共通給電線comの両側のそれぞれに、該共通給電線comとの間に駆動電流が流れる画素7が配置され、該画素7に対して前記共通給電線comとは反対側を2本のデータ線sigが並列して通っている。従って、2本のデータ線sigの間にクロストークが発生するおそれがある。そこで、本形態では、図9、図10(A)、(B)に示すように、2本のデータ線sigの間に相当する位置にダミーの配線層DAを形成してある。このダミーの配線層DAとしては、たとえば、画素電極41と同時に形成されたITO膜DA1を利用することができる。また、ダミーの配線層DAとしては、2本のデータ線sigの間に容量線clineからの延設部分DA2を構成してもよい。これらの双方をダミーの配線層DAとして用いてもよい。

【0058】このように構成すると、並列する2本のデータ線sigの間にはそれらとは別の配線層DAが通っているので、このような配線層DA(DA1、DA2)

を画像の少なくとも1水平走査期間内で固定電位としておくだけで、上記のクロストークを防止できる。すなわち、第1の層間絶縁膜51および第2の層間絶縁膜52は、膜厚が凡そ1μmであるのに対して、2本のデータ線sig2本の間隔は約2μm以上であるため、各データ線sigとダミーの配線層DA(DA1、DA2)との間に構成される容量に比較して、2本のデータ線sigに間に構成される容量は十分に無視できるほど小さい。それ故、データ線sigから漏れた高周波数の信号はダミーの配線層DA及びDA2で吸収されるので、2本のデータ線sigの間でのクロストークを防止できる。

【0059】また、複数のデータ線sigのうち、隣接する2本のデータ線sigの間では、画像信号のサンプリングを同一のタイミングで行うことが好ましい。このように構成すると、2本のデータ線sigの間でサンプリング時の電位変化が同時に起るので、これら2本のデータ線sigの間におけるクロストークをより確実に防止できる。

【0060】[保持容量の別の構成例] なお、上記形態では、保持容量capを構成するのに容量線clineを形成したが、従来技術で説明したように、TFTを構成するためのポリシリコン膜を利用して保持容量capを構成してもよい。

【0061】また、図11に示すように、共通給電線comと電位保持電極stとの間に保持容量capを構成してもよい。この場合には、図12(A)、(B)に示すように、電位保持電極stとゲート電極31とを電気的に接続させるためのゲート電極31の延設部分310を共通給電線comの下層側にまで拡張し、この延設部分310と共通給電線comとの間に位置する第1の層間絶縁膜51を誘電体膜として保持容量capを構成すればよい。

【0062】[実施の形態2] 上記の実施の形態1では、いずれの画素7においても同一の極性の駆動電流で発光素子40を駆動する構成であったが、以下に説明するように、同一の共通給電線comとの間に駆動電流の通電が行われる複数の画素7には、極性が反転した駆動電流により発光素子40の駆動が行われる2種類の画素7が同数、含まれているように構成してもよい。

【0063】このような構成例を、図13ないし図17を参照して説明する。図13は、極性の反転した駆動電流で発光素子40が駆動される2種類の画素を構成した形態のブロック図である。図14および図15はそれぞれ、極性の反転した駆動電流で発光素子40を駆動する際の走査信号、画像信号、共通給電線の電位、および電位保持電極の電位の説明図である。

【0064】本形態および後述する形態のいずれにおいても、図13に示すように、極性の反転した駆動電流iで発光素子40を駆動するにあたって、矢印Eで示すよ

うに共通給電線 c o m から駆動電流が流れる画素 7 A では、第 1 の TFT 2 0 を n チャネル型で構成し、矢印 F で示すように共通給電線 c o m に向けて駆動電流が流れる画素 7 B では、第 1 の TFT 2 0 を p チャネル型で構成してある。このため、これらの 2 種類の画素 7 A、7 B のそれぞれに走査線 g a t e A、g a t e B を構成する。また、本形態では、画素 7 A の第 2 の TFT 3 0 を p チャネル型で構成する一方、画素 7 B の第 2 の TFT 3 0 を n チャネル型で構成し、いずれの画素 7 A、7 B においても、第 1 の TFT 2 0 と第 2 の TFT 3 0 とを逆導電型にしてある。従って、画素 7 A に対応するデータ線 s i g A と、画素 7 B に対応するデータ線 s i g B とを介してそれぞれ供給される画像信号についても、後述するように、その極性を反転させてある。

【0065】さらに、各画素 7 A、7 B では、極性の反転した駆動電流 i で発光素子 4 0 をそれぞれ駆動することから、後述するように、対向電極 o p の電位についても、共通給電線 c o m の電位を基準としたときに逆極性となるように構成する必要がある。従って、対向電極 o p については、極性が同一の駆動電流 i が流れる画素 7 A、7 B 同士を接続するように構成し、それぞれに所定の電位を印加することになる。

【0066】それ故、図 14 および図 15 のそれぞれには、画素 7 A、7 B に対して、走査線 g a t e A、g a t e B を介して供給される走査信号の波形、データ線 s i g A、s i g B を介して供給される画像信号の波形、対向電極 o p の電位、および電位保持電極 s t A、s t B の電位を、共通給電線 c o m の電位を基準に表してあるように、画素 7 A、7 B の間において、各信号は、点灯期間および消灯期間のいずれにおいても逆極性となるように設定されている。

【0067】また、図 16 (A)、(B) に示すように、各画素 7 A、7 B には、異なる構造の発光素子 4 0 A、4 0 B が構成される。すなわち、画素 7 A に形成される発光素子 4 0 A は、下層側から上層側に向かって、ITO 膜からなる画素電極 4 1、正孔注入層 4 2、有機半導体膜 4 3、対向電極 o p A がこの順に積層されている。これに対して、画素 7 B に形成される発光素子 4 0 B は、下層側から上層側に向かって、ITO 膜からなる画素電極 4 1、透光性をもつほど薄いリチウム含有アルミニウム電極 4 5、有機半導体層 4 2、正孔注入層 4 2、ITO 膜層 4 6、対向電極 o p B がこの順に積層されている。従って、発光素子 4 0 A、4 0 B の間では、それぞれ逆極性の駆動電流が流れることによっても、正孔注入層 4 2 および有機半導体層 4 2 が直接、接する電極層の構成が同一であるため、発光素子 4 0 A、4 0 B の発光特性は同等である。

【0068】このような 2 種類の発光素子 4 0 A、4 0 B を形成するにあたって、双方の有機半導体膜 4 3 および正孔注入層 4 2 はいずれも、インクジェット法により

バンク層 b a n k の内側に形成するので、上下位置が反対でも製造工程が複雑になることはない。また、発光素子 4 0 B では、発光素子 4 0 A に比較して、透光性をもつほど薄いリチウム含有アルミニウム電極 4 5、および ITO 膜層 4 6 を追加することになるが、それでも、リチウム含有アルミニウム電極 4 5 は画素電極 4 1 と同じ領域で積層している構造になっていても表示に支障がなく、ITO 膜層 4 6 も対向電極 o p B と同じ領域で積層している構造になっていても表示に支障がない。それ故、リチウム含有アルミニウム電極 4 5 と画素電極 4 1 とはそれぞれ別々にパターニングしてもよいが、同じレジストマスクで一括してパターニングしてもよい。同様に、ITO 膜層 4 6 と対向電極 o p B とはそれぞれ別々にパターニングしてもよいが、同じレジストマスクで一括してパターニングしてもよい。リチウム含有アルミニウム電極 4 5 および ITO 膜層 4 6 はバンク層 b a n k の内側領域のみに形成してもよいことは勿論である。

【0069】このようにして各画素 7 A、7 B において極性の反転した駆動電流で発光素子 4 0 A、4 0 B を駆動できるようにした上で、前記の 2 種類の画素 7 A、7 B を図 17 に示すように配置してある。この図において、符合 (−) が付されている画素は、図 13、図 14、図 16 で説明した画素 7 A に相当し、符合 (+) が付されている画素は、図 13、図 15、図 16 で説明した画素 7 B に相当する。なお、図 17 には、走査線 g a t e A、g a t e B、およびデータ線 s i g A、s i g B の図示を省略してある。

【0070】図 17 に示すように、本形態では、データ線 s i g A、s i g B の延設方向では各画素における駆動電流の極性が同一で、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向では各画素における駆動電流の極性が 1 画素毎に反転している。なお、各画素に対応する対向電極 o p A、o p B の形成領域をそれぞれ一点鎖線で示すように、いずれの対向電極 o p A、o p B も、極性が同一の駆動電流が流れる画素 7 A、7 B 同士を接続するように構成してある。すなわち、対向電極 o p A、o p B は、データ線 s i g A、s i g B の延設方向に沿ってストライプ状に別々に形成され、対向電極 o p A、o p B のそれぞれには、共通給電線 c o m の電位を基準としたときに負の電位、および正の電位が印加される。

【0071】従って、各画素 7 A、7 B と共通給電線 c o m との間には、それぞれ図 13 に矢印 E、F に示す向きの駆動電流 i が流れることになる。このため、共通給電線 c o m を実質的に流れる電流は、極性の異なる駆動電流 i の間で相殺されるので、共通給電線 c o m に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共通給電線 c o m をその分、細くすることができるので、画素 7 A、7 B において画素領域の発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができ。

【0072】[実施の形態3] なお、同一の共通給電線 c o m との間で駆動電流が逆の極性で流れるように画素を配置するという観点からすれば、各画素を図18に示すように配置してもよい。なお、本形態では、各画素 7 A、7 B の構成などが実施の形態2と同様であるため、その説明を省略し、図18、および以下に説明する各形態を説明するための図19ないし図21には、図13、図14、図16で説明した画素 7 A に相当する画素を符合(+)で表し、図13、図15、図16で説明した画素 7 B に相当する画素を符合(+)で表してある。

【0073】図18に示すように、本形態では、データ線 s i g A、s i g B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が同一で、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が2画素毎に反転するように構成されている。

【0074】このように構成した場合にも、各画素 7 A、7 B と共通給電線 c o m との間には、それぞれ図13に矢印E、Fに示す向きの駆動電流 i が流れることになる。このため、共通給電線 c o m を流れる電流は、極性の異なる駆動電流 i の間で相殺されるので、共通給電線 c o m に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共通給電線 c o m をその分、細くすることができるので、画素領域の画素 7 A、7 B において画素領域の発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。それに加えて、本形態では、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向において駆動電流の極性が2画素毎に反転しているため、同じ極性の駆動電流で駆動される画素同士であれば、隣接し合う2列の画素に対して共通の対向電極 o p A、o p B をストライプ状に形成すればよい。それ故、対向電極 o p A、o p B のストライプ数を 1/2 に減らすことができる。また、1画素毎のストライプに比して、対向電極 o p A、o p B の抵抗を小さくできることから、対向電極 o p A、o p B の電圧降下の影響を軽減することができる。

【0075】[実施の形態4] また、同一の共通給電線 c o m との間で駆動電流が逆の極性で流れるように画素を配置するという観点からすれば、各画素を図19に示すように配置してもよい。

【0076】図19に示すように、本形態では、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が同一で、データ線 s i g A、s i g B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が1画素毎に反転するように構成されている。

【0077】このように構成した場合にも、実施の形態2または3と同様、共通給電線 c o m を流れる電流は、極性の異なる駆動電流の間で相殺されるので、共通給電線 c o m に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共

通給電線 c o m をその分、細くすることができるので、画素 7 A、7 B において画素領域の発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【0078】[実施の形態5] また、同一の共通給電線 c o m との間で駆動電流が逆の極性で流れるように画素を配置するという観点からすれば、各画素を図20に示すように配置してもよい。

【0079】図20に示すように、本形態では、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が同一で、データ線 s i g A、s i g B の延設方向では各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が2画素毎に反転するように構成されている。

【0080】このように構成した場合には、実施の形態3と同様、共通給電線 c o m を流れる電流は、極性の異なる駆動電流の間で相殺されるので、共通給電線 c o m に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共通給電線 c o m をその分、細くすることができるので、画素 7 A、7 B において画素領域の発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。それに加えて、本形態では、データ線 s i g A、s i g B の延設方向において駆動電流の極性が2画素毎に反転しているため、同じ極性の駆動電流で駆動される画素同士であれば、隣接し合う2列の画素に対して共通の対向電極 o p A、o p B をストライプ状に形成すればよい。それ故、対向電極 o p A、o p B のストライプ数を 1/2 に減らすことができる。また、1画素毎のストライプに比して、対向電極 o p A、o p B の抵抗を小さくできることから、対向電極 o p A、o p B の電圧降下の影響を軽減することができる。

【0081】[実施の形態6] また、同一の共通給電線 c o m との間で駆動電流が逆の極性で流れるように画素を配置するという観点からすれば、各画素を図21に示すように配置してもよい。

【0082】図21に示すように、本形態では、走査線 g a t e A、g a t e B の延設方向およびデータ線 s i g A、s i g B の延設方向のいずれの方向でも、各画素 7 A、7 B における駆動電流の極性が1画素毎に反転するように構成されている。

【0083】このように構成した場合にも、実施の形態2ないし4と同様、共通給電線 c o m を流れる電流は、極性の異なる駆動電流の間で相殺されるので、共通給電線 c o m に流れる駆動電流が小さくて済む。従って、共通給電線 c o m をその分、細くすることができるので、画素 7 A、7 B において発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【0084】このように画素 7 A、7 B を配置すると、ストライプ状の対向電極 o p A、o p B では対応できな

いが、それでも、各画素7A、7B毎に対向電極o p A、o p Bを形成するとともに、各対向電極o p A、o p B同士を配線層で配線接続する構成とすればよい。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表示装置では、共通給電線の両側に該共通給電線との間で駆動電流の通電が行われる画素が配置されているため、2列分の画素に対して1本の共通給電線で済む。それ故、1列の画素群ごとに共通給電線を形成する場合と比較して共通給電線の形成領域を狭めることができるため、その分、画素において発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【0086】また、同一の前記共通給電線との間で前記駆動電流の通電が行われる複数の画素に、極性が反転した駆動電流により前記発光素子の駆動が行われる2種類の画素が含まれている場合には、1本の共通給電線において、共通給電線から発光素子に流れる駆動電流と、それとは逆向きに発光素子から共通給電線に流れる駆動電流とが相殺されるので、共通給電線に流れる駆動電流が小さく済む。従って、共通給電線をその分、細くすることができるので、画素において発光領域の割合を高めることができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した表示装置、およびそれに形成したバンク層の形成領域を模式的に示す説明図である。

【図2】本発明を適用した表示装置の基本的な構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る表示装置の画素を30拡大して示す平面図である。

【図4】図3のA-A'線における断面図である。

【図5】図3のB-B'線における断面図である。

【図6】(A)は図3のC-C'線における断面図、(B)はバンク層の形成領域を中継電極を覆うまで拡張しない構造の断面図である。

【図7】図1に示す表示装置に用いた発光素子のI-V特性を示すグラフである。

【図8】本発明を適用した表示装置の製造方法を示す工程断面図である。

【図9】図1に示す表示装置の改良例を示すブロック図である。

【図10】(A)は、図9に示す表示装置に形成したダミーの配線層を示す断面図、(B)はその平面図である。

【図11】図3に示す表示装置の変形例を示すブロック図である。

【図12】(A)は、図11に示す表示装置に形成した画素を拡大して示す平面図、(B)はその断面図である。

【図13】本発明の実施の形態2に係る表示装置に構成した駆動電流が反転した2つの画素の構成を示す等価回路図である。

【図14】図13に示す2つの画素のうちの一方の画素を駆動するための各信号の波形図である。

【図15】図13に示す2つの画素のうちの他方の画素を駆動するための各信号の波形図である。

【図16】図13に示す2つの画素に構成される発光素子の構成を示す断面図である。

【図17】図13に示す表示装置における画素の配置を示す説明図である。

【図18】本発明の実施の形態3に係る表示装置における画素の配置を示す説明図である。

【図19】本発明の実施の形態4に係る表示装置における画素の配置を示す説明図である。

【図20】本発明の実施の形態5に係る表示装置における画素の配置を示す説明図である。

【図21】本発明の実施の形態6に係る表示装置における画素の配置を示す説明図である。

【図22】従来の表示装置のブロック図である。

【図23】(A)は、図22に示す表示装置に形成した画素を拡大して示す平面図、(B)はその断面図である。

【符号の説明】

1	表示装置
2	表示部
3	データ側駆動回路
4	走査側駆動回路
5	検査回路
6	実装用パッド
7、7A、7B	画素
10	透明基板
20	第1のTFT
21	第1のTFTのゲート電極
30	第2のTFT
31	第2のTFTのゲート電極
40、40A、40B	発光素子
41	画素電極
42	正孔注入層
43	有機半導体膜
45	薄いリチウム含有アルミニウム電極
46	ITO膜層
50	ゲート絶縁膜
51	第1の層間絶縁膜
52	第2の層間絶縁膜
DA	ダミーの配線層
bank	バンク層
cap	保持容量
cline	容量線
com	共通給電線

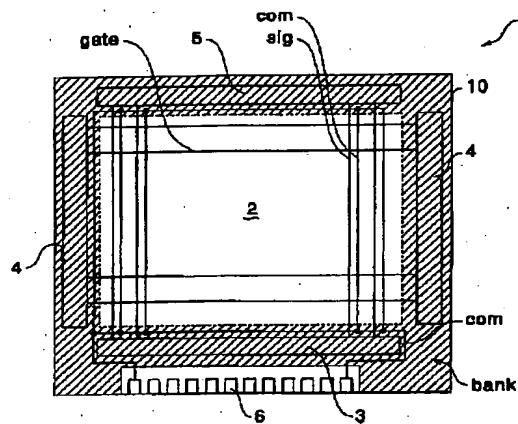
(12)

特開平11-24606

21

gate、gate A、gate B 走査線
op、op A、op B 対向電極

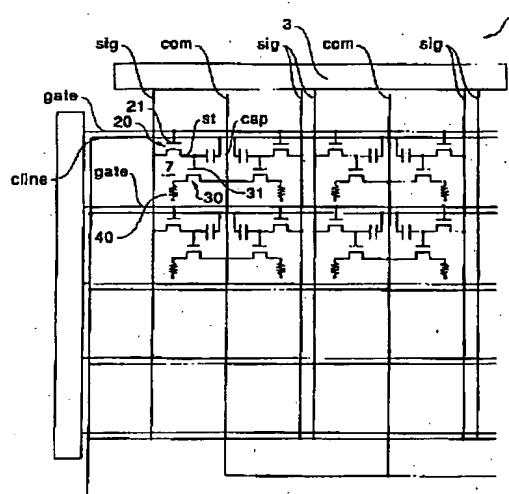
【図1】



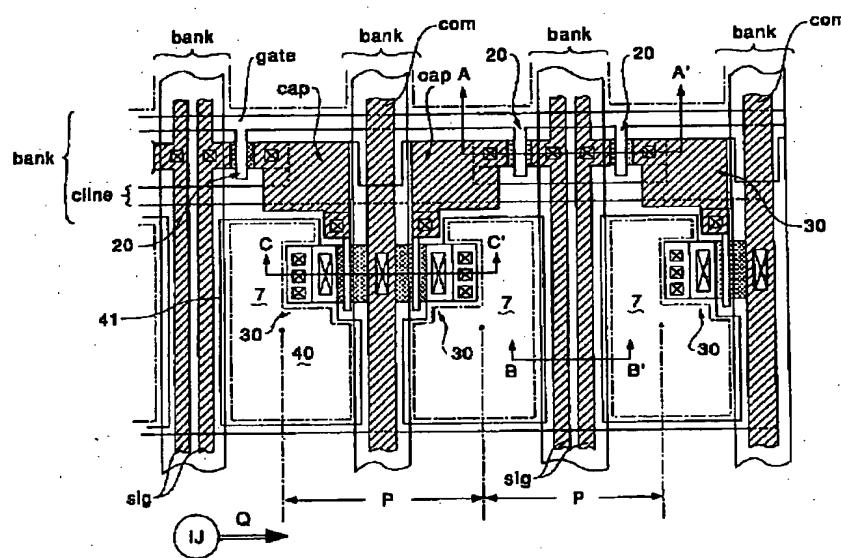
22

sig、sig A、sig B データ線
st、st A、st B 電位保持電極

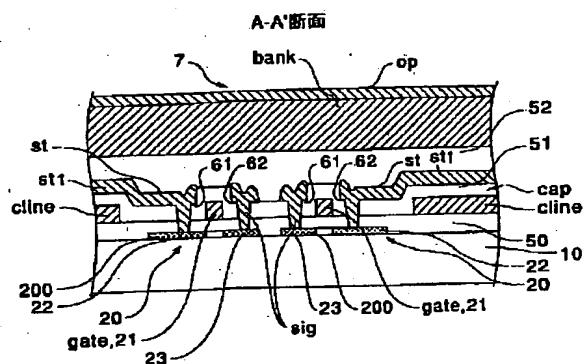
【図2】



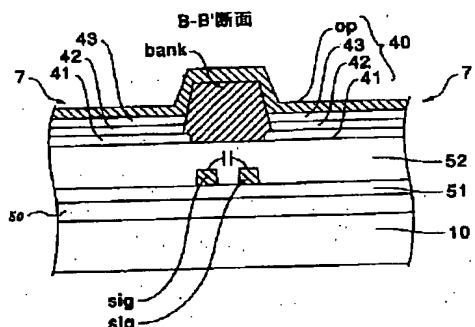
【図3】



【図4】

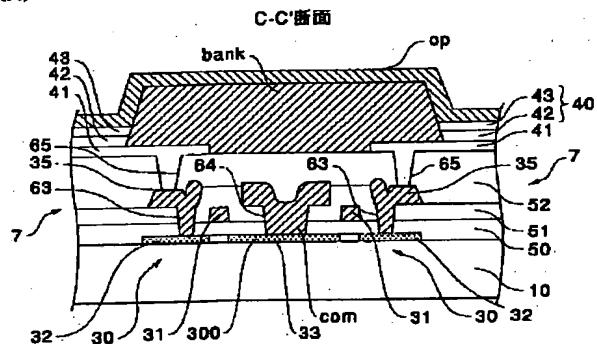


【図5】

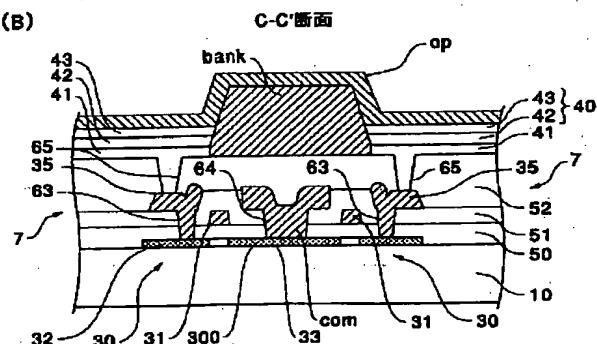


【図6】

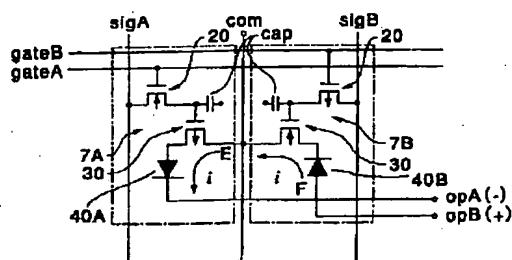
(A)



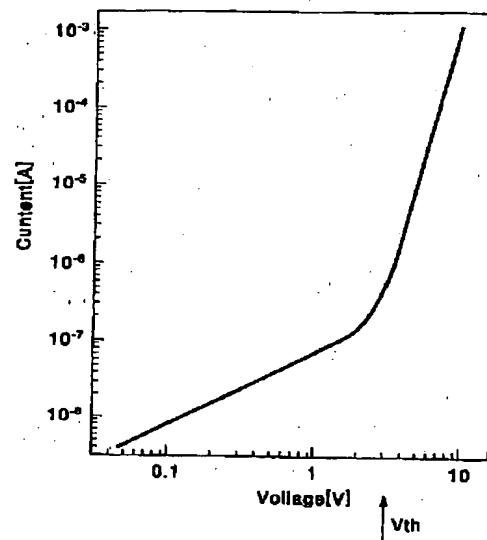
(B)



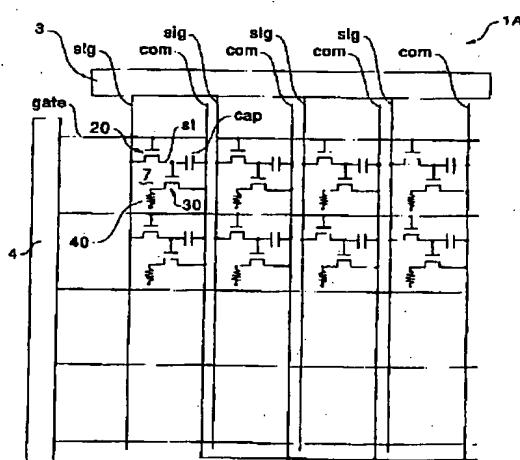
【図13】



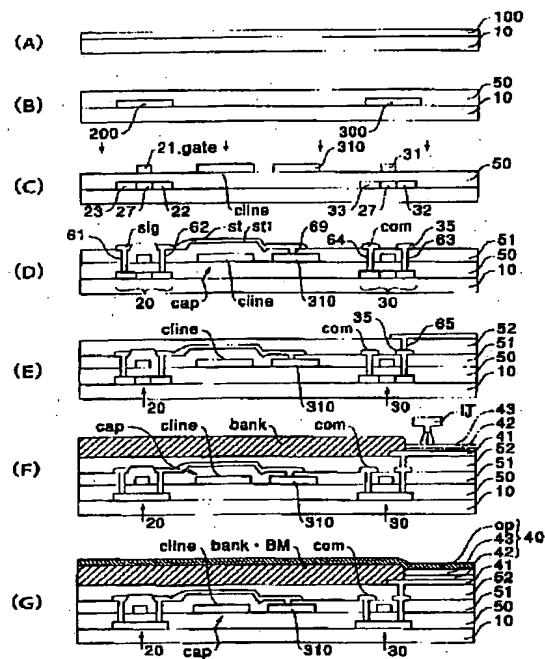
【図7】



【図22】

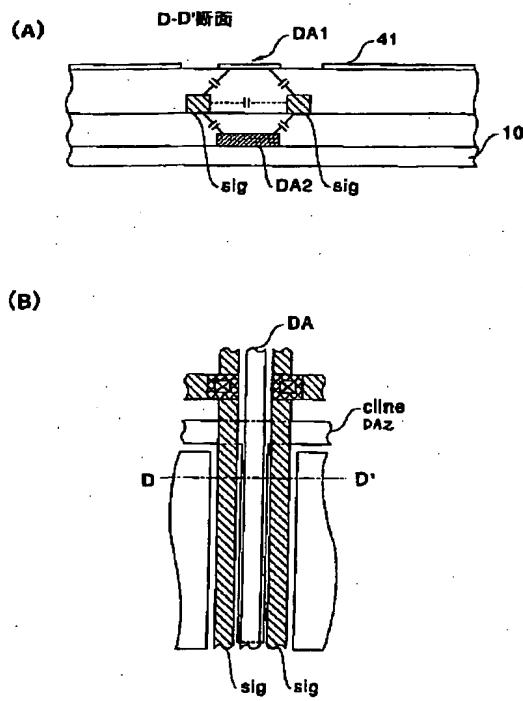


【図8】

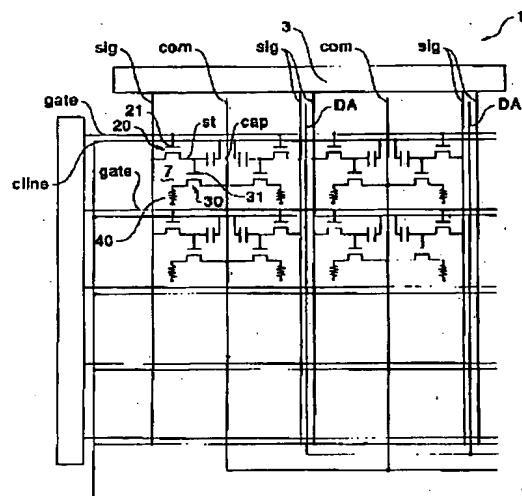


【図10】

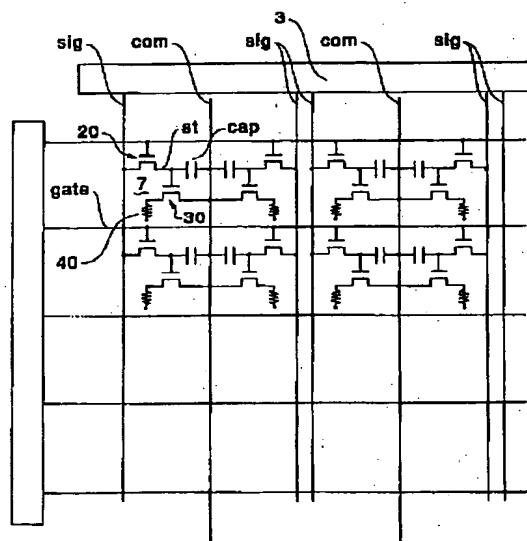
図10



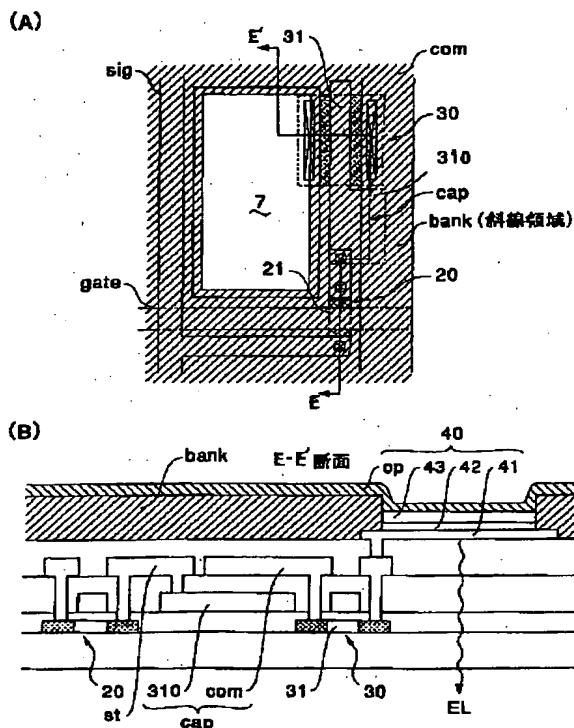
【図9】



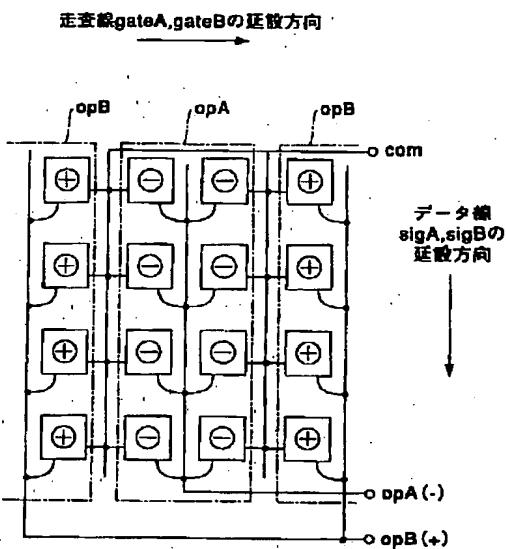
【図11】



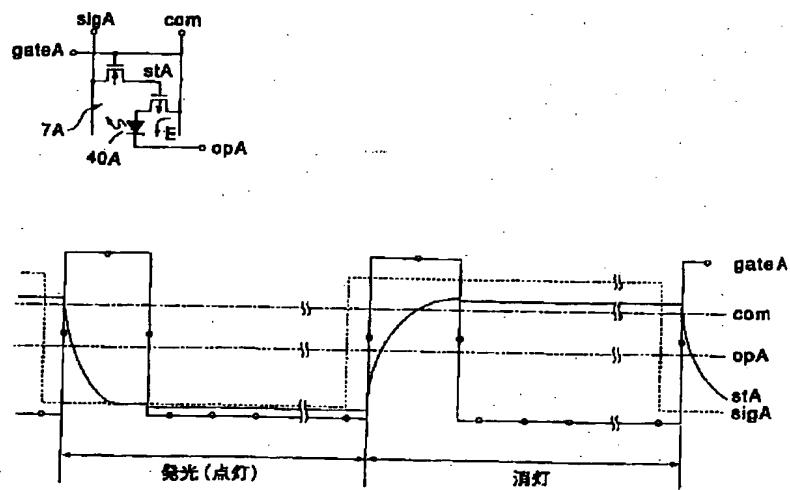
【図12】



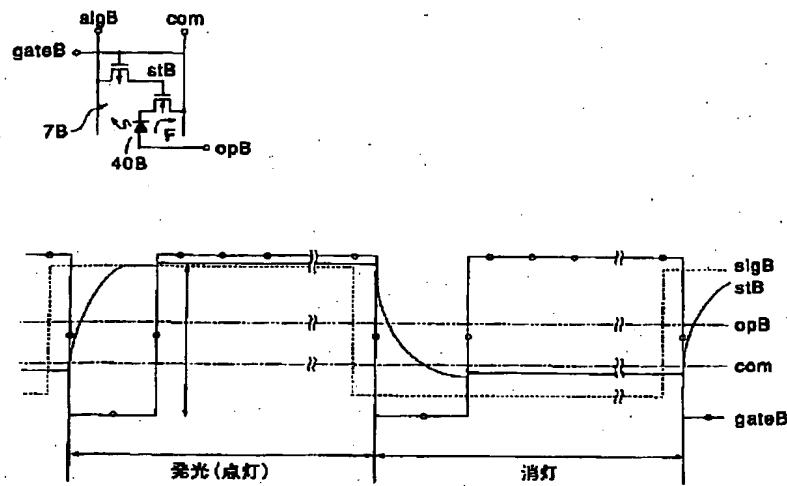
【図16】



【図 1-4】

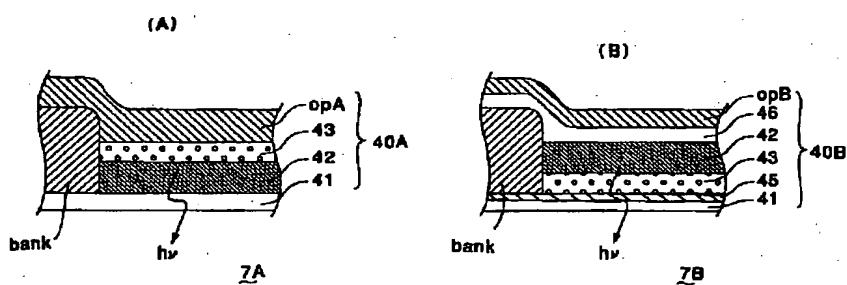


【図15】

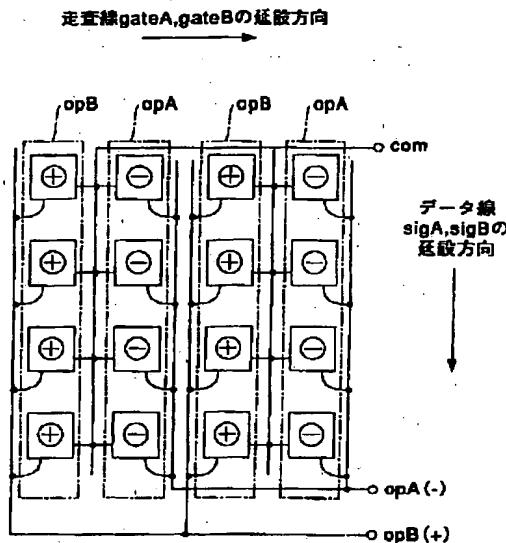


【図17】

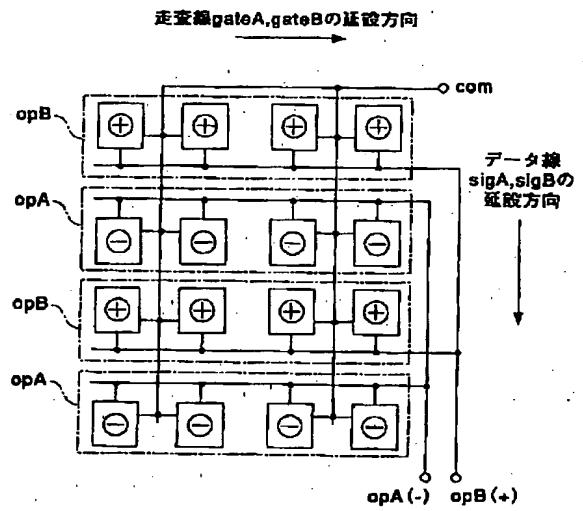
116



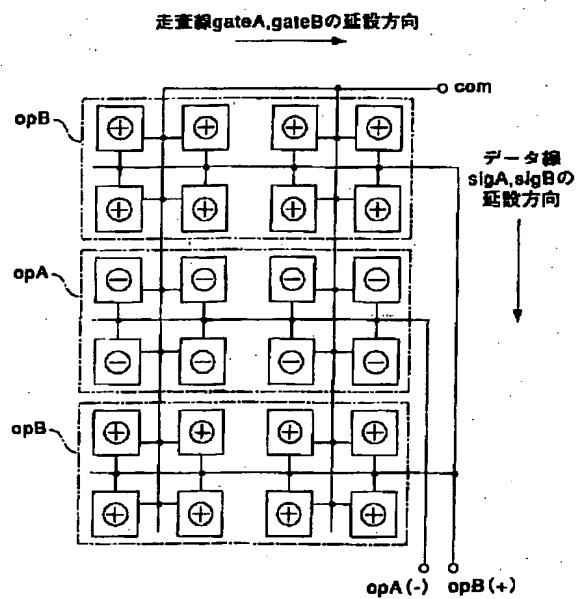
【図18】



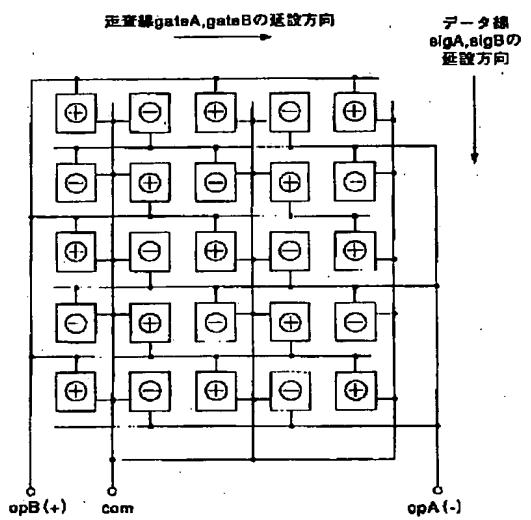
【図19】



【図20】

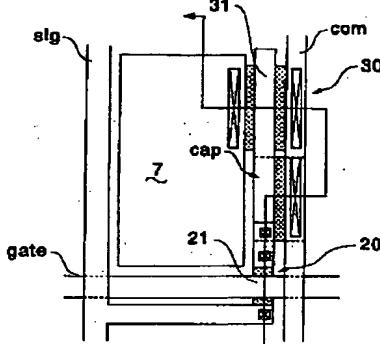


【図21】

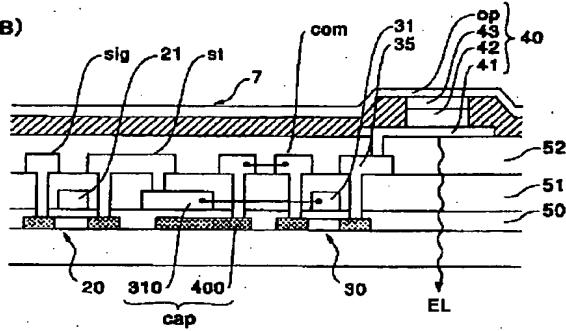


【図23】

(A)



(B)



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-024606

(43) Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl. G09F 9/30
G09G 3/30
H05B 33/26

(21)Application number : 09-177455
(22)Date of filing : 02.07.1997

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

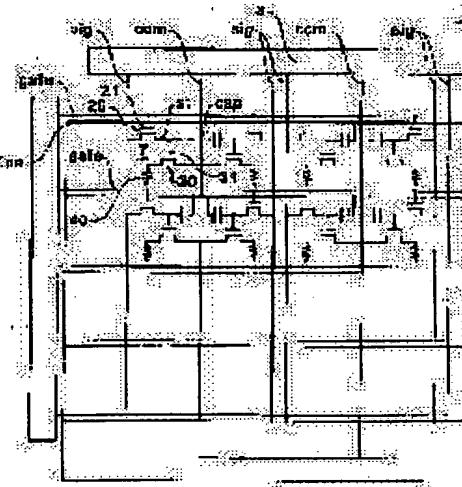
(72)Inventor: OZAWA NORIO

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a layout of picture elements composed on a substrate and a common feeder and to extend a luminescent field of the picture elements, and to thereby improve a display quality, by arranging on both sides of the common feeder, the picture elements to which a driving current is turned on from the common feeder, and also by passing data lines on the opposite side of the common feeder.

SOLUTION: Plural picture elements 7, to which a driving current is supplied from a common feeder com, are installed on both sides of the common feeder com, and two data lines sig are passed on the opposite side of the common feeder com against these picture elements 7. Namely, a data line sig, a group of picture elements connected therewith, one common feeder com, a group of picture elements connected therewith, and a data line sig supplying signals of picture elements to the group of picture elements, are regarded as a single unit, and are installed repeatedly in its elongating direction of a scanning line gate, and also one common feeder com supplies a driving current to picture elements 7 in two rows, respectively. Therefore, the number of common feeders can be saved to a half, compared with the case that a common feeder is formed per every group of picture elements in one row.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The scanning line of plurality [top / substrate] Two or more data lines installed in the direction which crosses to the installation direction of this scanning line Two or more common feeders arranged in parallel in this data line The 1st TFT which has the pixel formed in the shape of a matrix of the aforementioned data line and the aforementioned scanning line and by which a scanning signal is supplied to each of this pixel through the aforementioned scanning line at the 1st gate electrode The retention volume holding the picture signal supplied from the aforementioned data line through this 1st TFT, The 2nd TFT by which the aforementioned picture signal held with this retention volume is supplied to the 2nd gate electrode, In between the layers of the pixel electrode formed for every aforementioned pixel, and the counterelectrode which counters this pixel electrode The light emitting device possessing the organic-semiconductor film which emits light by the drive current which flows between the aforementioned pixel electrode and the aforementioned counterelectrode when the aforementioned pixel electrode connects with the aforementioned common feeder electrically through the 2nd thin-film transistor of the above It is the display

equipped with the above, and the pixel to which energization of the aforementioned drive current is performed between these common feeders is arranged, and the aforementioned common feeder is characterized by the aforementioned data line passing along the opposite side to this pixel at the both sides of the aforementioned common feeder.

[Claim 2] It is the display characterized by arranging the 1st TFT of the above, the 2nd TFT of the above, and the aforementioned light emitting device focusing on the common feeder concerned at the axial symmetry between two pixels arranged in a claim 1 so that the aforementioned common feeder may be inserted.

[Claim 3] Display with which the pitch of the center of the formation field of the aforementioned organic-semiconductor film is characterized by the equal thing in claims 1 or 2 between [any] the pixels which adjoin along the installation direction of the aforementioned scanning line.

[Claim 4] It is the display characterized by being constituted so that this bank layer may cover the aforementioned data line and the aforementioned common feeder with the same width-of-face size, while being surrounded in the bank layer which the formation field of the aforementioned organic-semiconductor film becomes from an insulator layer thicker than the aforementioned

organic semiconductor film in a claim 2.

[Claim 5] It is the display characterized by for the aforementioned organic semiconductor film being a film formed in the field surrounded in the aforementioned bank layer by the ink-jet method in a claim 4, and the aforementioned bank layer being a film for preventing the flash of the aforementioned organic semiconductor film in case the aforementioned organic semiconductor film is formed by the ink-jet method.

[Claim 6] Display characterized by forming the wiring layer in the position which corresponds between the two data lines which pass along an opposite side with the aforementioned common feeder to the aforementioned pixel in a claim 1 or either of 5.

[Claim 7] Display characterized by being constituted in a claim 6 between the two data lines which adjoin among two or more aforementioned data lines so that the sampling of a picture signal may be performed to the same timing.

[Claim 8] Display characterized by containing two kinds of pixels by which the drive of the aforementioned light emitting device is performed to two or more pixels to which energization of the aforementioned drive current is performed between the same aforementioned common feeders by the drive current which polarity reversed in a claim 1.

[Claim 9] Display characterized by the polarity of drive current [in / each pixel / in the installation direction of the aforementioned data line, the polarity of the drive current in each pixel is same, and] being reversed for every pixel in the installation direction of the aforementioned scanning line in a claim 8.

[Claim 10] Display characterized by the polarity of drive current [in / each pixel / in the installation direction of the aforementioned data line, the polarity of the drive current in each pixel is the same, and] being reversed every 2 pixels in the installation direction of the aforementioned scanning line in a claim 8.

[Claim 11] Display characterized by the polarity of drive current [in / each pixel / in the installation direction of the aforementioned scanning line, the polarity of the drive current in each pixel is same, and] being reversed for every pixel in the installation direction of the aforementioned data line in a claim 8.

[Claim 12] Display characterized by the polarity of drive current [in / each pixel / in the installation direction of the aforementioned scanning line, the polarity of the drive current in each pixel is the same, and] being reversed every 2 pixels in the installation direction of the aforementioned data line in a claim 8.

[Claim 13] Display characterized by the polarity of the drive current in each pixel being reversed for every pixel in a claim 8 in any direction of the installation

direction of the aforementioned scanning line, and the installation direction of the aforementioned data line.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention] [0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the active-matrix type display using light emitting devices, such as EL (electroluminescence) element which emits light when drive current flows an organic semiconductor film, or a Light Emitting Diode (light emitting diode) element, and the TFT (henceforth TFT) which controls luminescence operation of this light emitting device. It is related with the optimization technology of the layout for improving the display property in more detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The active-matrix type display using current control type light emitting devices, such as an EL element or a Light Emitting Diode element, is proposed. In order that each light emitting device used for this type of display may carry out self-luminescence, unlike a liquid crystal display, it does not need a back light, and an angle-of-visibility dependency also has an advantage, such as being few.

[0003] Drawing 22 has shown the block diagram of active-matrix type display

which used the organic charge pouring type thin film EL element as an example of such display. The pixel 7 corresponding to the crossing of two or more data lines sig installed in the direction which crosses on a transparent substrate to the installation direction of two or more scanning lines gate and these scanning lines gate, two or more common feeders com arranged in parallel in these data lines sig, and the data line sig and the scanning line gate consists of display 1A shown in this drawing. To the data line sig, the data side drive circuit 3 equipped with a shift register, a level shifter, a video line, and an analog switch is constituted. To the scanning line, the scan side drive circuit 4 equipped with a shift register and a level shifter is constituted. Moreover, 1st TFT20 by which a scanning signal is supplied to each of a pixel 7 through the scanning line at a gate electrode, The retention volume cap holding the picture signal supplied from the data line sig through this 1st TFT20, 2nd TFT30 by which the picture signal held with this retention volume cap is supplied to a gate electrode, and the light emitting device 40 into which drive current flows from the common feeder com when it connects with the common feeder com electrically through 2nd TFT30 are constituted.

[0004] Namely, as shown in drawing 23 (A) and (B), it also sets to which pixel 7, 1st TFT20 and 2nd TFT30 are formed

using two island-like semiconductor films in the source drain field of 2nd TFT30. The relay electrode 35 connected electrically through the contact hole of the 1st layer insulation film 51, and the pixel electrode 41 has connected with this relay electrode 35 electrically through the contact hole of the 2nd layer insulation film 52. The laminating of the hole injection layer 42, the organic semiconductor film 43, and the counterelectrode op is carried out to the upper layer side of this pixel electrode 41. Here, Counterelectrode op is formed over two or more pixels 7 ranging over the data line sig etc. In addition, the common feeder com has connected with the source drain field of 2nd TFT30 electrically through a contact hole.

[0005] On the other hand, in 1st TFT20, the potential maintenance electrode st which connects with the source drain field electrically is electrically connected to the installation portion 310 of the gate electrode 31. To this installation portion 310, the semiconductor film 400 counters the lower layer side through the gate insulator layer 50, and since this semiconductor film 400 is electric-conduction-ized with the impurity introduced into it, it constitutes retention volume cap with the installation portion 310 and the gate insulator layer 50. Here, to the semiconductor film 400, the common feeder com has connected electrically

through the contact hole of the 1st layer insulation film 51. Therefore, since retention volume cap holds the picture signal supplied from the data line sig through 1st TFT20, even if 1st TFT20 is turned off [it], the gate electrode 31 of 2nd TFT30 is held at the potential equivalent to a picture signal. So, since drive current continues flowing from the common feeder com to a light emitting device 40, a light emitting device 40 will continue emitting light.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the aforementioned display 1A, as compared with a liquid crystal display, since the part which needs the 2nd TFT30 and common feeder com, and the pixel 7 are narrow, there is a trouble that grace of a display cannot be raised.

[0007] Then, the technical problem of this invention improves the layout of the pixel and common feeder which are constituted on a substrate, extends the luminescence field of a pixel, and is to offer the display which can raise the grace of a display.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the scanning line [this invention] of plurality [top / substrate], Two or more data lines installed in the direction which crosses to the installation direction of this scanning line, It has the pixel formed in the shape of a matrix of

two or more common feeders arranged in parallel in this data line, and the aforementioned data line and the aforementioned scanning line, to each of this pixel The 1st TFT by which a scanning signal is supplied to the 1st gate electrode through the aforementioned scanning line, The retention volume holding the picture signal supplied from the aforementioned data line through this 1st TFT, The 2nd TFT by which the aforementioned picture signal held with this retention volume is supplied to the 2nd gate electrode, In between the layers of the pixel electrode formed for every aforementioned pixel, and the counterelectrode corresponding to this pixel electrode In the display which has a light emitting device possessing the organic-semiconductor film which emits light by the drive current which flows between the aforementioned pixel electrode and the aforementioned counterelectrode when the aforementioned pixel electrode connects with the aforementioned common feeder electrically through the 2nd thin-film transistor of the above on both sides of the aforementioned common feeder The pixel to which energization of the aforementioned drive current is performed between these common feeders is arranged, and the aforementioned common feeder is characterized by the aforementioned data line passing along the opposite side to this pixel.

[0009] That is, in this invention, since it is repeated for the data line which supplies a pixel signal to the pixel group linked to the data line, the pixel group linked to it, one common feeder, and it, and this pixel group in the installation direction of the scanning line as one unit, the pixel for two trains is driven with one common feeder. Therefore, since the formation field of a common feeder can be narrowed as compared with the case where a common feeder is formed for every pixel group of one train, the luminescence field which are the part and a pixel is extensible. Therefore, display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised.

[0010] Thus, in constituting, it is desirable to arrange the 1st TFT of the above, the 2nd TFT of the above, and the aforementioned light emitting device to an axial symmetry focusing on the common feeder concerned between two pixels arranged, for example so that the aforementioned common feeder may be inserted.

[0011] In this invention, it is desirable that the pitch of the center of the formation field of the aforementioned organic-semiconductor film is equal between [any] the pixels which adjoin along the installation direction of the aforementioned scanning line. Thus, when constituted, it is convenient for breathing out the material of an organic-semiconductor film from an

ink-jet head, and forming an organic-semiconductor film. Namely, what is necessary is just to breathe out the material of an organic-semiconductor film at equal intervals from the ink-jet head, since the pitch of the center of the formation field of an organic-semiconductor film is equal. Thereby, while the move controlling mechanism of an ink-jet head becomes simple, position precision also improves. [0012] Moreover, as for this bank layer, it is desirable [the field] to be constituted so that the aforementioned data line and the aforementioned common feeder may be covered with the same width-of-face size while the formation field of the aforementioned organic-semiconductor film is surrounded in the bank layer which consists of an insulator layer thicker than the aforementioned organic-semiconductor film. Thus, since a bank layer will prevent that an organic-semiconductor film overflows into the circumference in case an organic-semiconductor film is formed by the ink-jet method if constituted, an organic-semiconductor film can be formed in a predetermined field. Moreover, this bank layer is suitable for the pitch of the center of the formation field of an organic-semiconductor film making equal the aforementioned data line and the aforementioned common feeder between [any] the pixels which adjoin along the installation direction of the scanning line

for a wrap reason with the same width-of-face size. Here, at least, it is mostly formed in a latus field covering the shape of the whole surface or a stripe, and a counterelectrode is in the state on a pixel field of countering with the data line. Therefore, with this, a big capacity will be parasitic to the data line. However, in this invention, since the bank layer intervenes between the data line and a counterelectrode, it can prevent that the capacity formed between counterelectrodes is parasitic on the data line. Consequently, since the load of a data side drive circuit can be reduced, low-power-izing or improvement in the speed of a display action can be attained. [0013] In this invention, it is desirable that the wiring layer is formed in the position which corresponds to the aforementioned pixel between the two data lines which pass along an opposite side with the aforementioned common feeder. When the two data lines stand in a row, there is a possibility that a cross talk may occur among these data lines. However, since the wiring layer different from them passes by this invention between the two data lines, the picture only makes such a wiring layer fixed potential within 1 horizontal scanning period at least, and the above-mentioned cross talk can be prevented. [0014] In this case, between the two data lines which adjoin among two or more aforementioned data lines, it is desirable

to sample a picture signal to the same timing. Thus, if constituted, since the potential change at the time of a sampling will take place simultaneously between the two data lines, it can prevent more certainly that a cross talk occurs among these data lines.

[0015] two kinds of pixels by which the drive of the aforementioned light emitting device is performed to two or more pixels to which energization of the aforementioned drive current is performed between the same aforementioned common feeders in this invention by the drive current which polarity reversed -- almost -- ***** rare ***** -- things are desirable

[0016] Thus, if constituted, the drive current which flows from a common feeder to a pixel, and the drive current which flows from a pixel to a common feeder are offset, and the drive current which flows to a common feeder will be small, and will end. Therefore, since a common feeder can be made that much thin, the screen product to a panel appearance is extensible. Moreover, the brightness unevenness produced according to the difference of drive current can be abolished.

[0017] For example, in the installation direction of the aforementioned data line, the polarity of the drive current in each pixel is the same, and it constitutes from an installation direction of the aforementioned scanning line so that the

polarity of the drive current in each pixel may be reversed every [every pixel and] 2 pixels. Or in the installation direction of the aforementioned scanning line, the polarity of the drive current in each pixel is the same, and you may constitute from an installation direction of the aforementioned data line so that the polarity of the drive current in each pixel may be reversed every [every pixel and] 2 pixels. When it constitutes so that the polarity of drive current may be reversed every 2 pixels in these gestalten, since a counterelectrode can be carried out in common between the adjoining pixels, the number of slits of a counterelectrode can be reduced about the pixel to which the same polar drive current flows. That is, inversion can be realized, without making high the resistance of the counterelectrode to which a high current flows.

[0018] Moreover, you may constitute from any direction of the installation direction of the aforementioned scanning line, and the installation direction of the aforementioned data line so that the polarity of the drive current in each pixel may be reversed for every pixel.

[0019]

[Embodiments of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0020] [The gestalt 1 of operation]
(The whole active-matrix substrate composition) The block diagram in which

drawing 1 shows the layout of the whole display typically, and drawing 2 are the representative circuit schematics of the active matrix constituted by it.

[0021] As shown in this drawing, let a part for the center section of the base slack transparent substrate 10 be a display 2 in the display 1 of this gestalt. The data side drive circuit 3 which outputs a picture signal to the ends side of the data line sig among the periphery portions of the transparent substrate 10, and the inspection circuit 5 are constituted, and the scan side drive circuit 4 which outputs a scanning signal is constituted at the ends side of the scanning line gate. A complementary type TFT is constituted by TFT of N type, and TFT of P type, and this complementary type TFT constitutes the shift register, the level shifter, the analog switch, etc. from these drive circuits 3 and 4 by them. In addition, the real wearing pad 6 made into the terminal block for inputting a picture signal, and various kinds of potentials and a pulse signal is formed in the periphery field rather than the data side drive circuit 3 on the transparent substrate 10.

[0022] (Arrangement of a common feeder and a pixel) Two or more data lines sig installed in the direction which crosses on the transparent substrate 10 to the installation direction of two or more scanning lines gate and this scanning line gate like the active matrix substrate

of a liquid crystal display are constituted, and as shown in drawing 2, the pixel 7, formed in the shape of a matrix of these data lines sig and scanning lines gate consists of display 1.

[0023] 1st TFT20 by which a scanning signal is supplied to all of these pixels 7 through the scanning line gate at the gate electrode 21 (1st gate electrode) is constituted. It connected with the data line sig electrically, and one side of the source drain field of this TFT20 has connected another side to the potential maintenance electrode st electrically. To the scanning line gate, the parallel arrangement of the capacity line cline is carried out, and retention volume cap is formed between this capacity line cline and the potential maintenance electrode st. Therefore, if it is chosen by the scanning signal and 1st TFT20 is turned on, a picture signal will be written in retention volume cap through 1st TFT20 from the data line sig.

[0024] The gate electrode 31 (2nd gate electrode) of 2nd TFT30 has connected with the potential maintenance electrode st electrically. One side of the source drain field of this TFT30 has connected another side to one electrode (pixel electrode mentioned later) of a light emitting device 40 electrically, while connecting with the common feeder com electrically. The common feeder com is held at constant potential. Therefore, when 2nd TFT30 is turned on, the

current of the common feeder com flows to a light emitting device 40, and makes a light emitting device 40 emit light through this TFT.

[0025] Two or more pixels 7 by which supply of drive current is performed on both sides of the common feeder com between these common feeders com are arranged, and, as for the common feeder com, the two data lines sig pass along the opposite side by this gestalt to these pixels 7. That is, it is repeated for the data line sig which supplies a pixel signal to the data line sig, the pixel group linked to it, one common feeder com, the pixel group linked to it, and this pixel group in the installation direction of the scanning line gate as one unit, and the common feeder com supplies drive current to the pixel 7 for two trains by one. Then, with this gestalt, between two pixels 7 arranged so that the common feeder com may be inserted, 1st TFT20, 2nd TFT30, and a light emitting device 40 are arranged focusing on the common feeder com concerned at an axial symmetry, and have made the easy thing electric connection with these element and each wiring layer.

[0026] Thus, since the pixel for two trains is driven with one common feeder com, while the number of the common feeders com can be managed with this gestalt one half as compared with the case where the common feeder com is formed for every pixel group of one train, the crevice

secured between the common feeders com and the data lines sig which are formed between the same layers is unnecessary. So, since the field for wiring can be narrowed on the transparent substrate 10, the rate of the luminescence area in the part and each pixel field can be raised, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised.

[0027] In addition, it will write as the composition which the pixel for two trains connects to one common feeder com in this way, the data line sig will be in the state of arranging two in parallel at a time, and a picture signal will be supplied to the pixel group of each train.

[0028] (Composition of a pixel) The structure of each pixel 7 of the display 1 constituted in this way is explained in full detail with reference to drawing 3 or drawing 6 (A).

[0029] The plan which drawing 3 expands three pixels 7 in two or more pixels 7 currently formed in the display 1 of this gestalt, and is shown, drawing 4, drawing 5, and drawing 6 (A) are a cross section [in / the A-A' line / in each], a cross section in a B-B' line, and a cross section in a C-C' line.

[0030] First, in the position equivalent to the A-A' line in drawing 3, as shown in drawing 4, on the transparent substrate 10, the silicon film 200 of the shape of an island for forming 1st TFT20 in each of each pixel 7 is formed, and the gate

insulator layer 50 is formed in the front face. moreover, the gate electrode 21 (a part of scanning line gate) forms in the front face of the gate insulator layer 50 having this gate electrode 21 receiving self the source drain fields 22 and 23 are formed conformably. The data line sig and the potential maintenance electrode st have connected with the source drain fields 22 and 23 electrically through the contact holes 61 and 62 which the 1st layer insulation film 51 was formed in the front-face side of the gate insulator layer 50, and were formed in this layer insulation film, respectively.

[0031] The capacity line cline is formed between the same layers as the scanning line gate and the gate electrode 21 (between the gate insulator layer 50 and the 1st layer insulation film 51), and the installation portion st1 of the potential maintenance electrode st has lapped through the 1st layer insulation film 51 to this capacity line cline so that it may stand in a row with the scanning line gate in each pixel 7. For this reason, the capacity line cline and the installation portion st1 of the potential maintenance electrode st constitute the retention volume cap which makes the 1st layer insulation film 51 a dielectric film. In addition, the 2nd layer insulation film 52 is formed in the potential maintenance electrode st and front-face side of the data line sig.

[0032] In the position equivalent to the

B-B' line in drawing 3, as shown in drawing 5, the two data lines sig corresponding to each pixel 7 are in the state of standing in a row, on the front face of the 1st layer insulation film 51 formed on the transparent substrate 10, and the 2nd layer insulation film 52.

[0033] In the position equivalent to the C-C' line in drawing 3, as shown in drawing 6 (A), on the transparent substrate 10, the silicon film 300 of the shape of an island for forming 2nd TFT30 so that two pixels 7 which sandwich the common feeder com may be straddled is formed, and the gate insulator layer 50 is formed in the front face. The gate electrode 31 is formed in each of each pixel 7, respectively, and the source drain fields 32 and 33 are formed in this gate electrode 31 at the self-adjustment target so that the common feeder com may be inserted into the front face of the gate insulator layer 50. The relay electrode 35 has connected with the source drain field 62 electrically through the contact hole 63 which the 1st layer insulation film 51 was formed in the front-face side of the gate insulator layer 50, and was formed in this layer insulation film. On the other hand, to the portion which serves as the common source drain field 33 in two pixels 7 by part for the center section of the silicon film 300, the common feeder com has connected electrically through the contact hole 64 of the 1st layer insulation film 51. The 2nd layer

insulation film 52 is formed in the front-face side of these common feeders com and the relay electrode 35. The pixel electrode 41 which consists of an ITO film is formed in the front-face side of the 2nd layer insulation film 52. It connected with the relay electrode 35 electrically through the contact hole 65 formed in the 2nd layer insulation film 52, and this pixel electrode 41 is electrically connected to the source drain field 32 of 2nd TFT30 through this relay electrode 35.

[0034] Here, the pixel electrode 41 constitutes one electrode of a light emitting device 40. That is, the laminating of the hole-injection layer 42 and the organic-semiconductor film 43 is carried out to the front face of the pixel electrode 41, and the counterelectrode op which consists of metal membranes, such as lithium content aluminum and calcium, is further formed in the front face of the organic-semiconductor film 43. This counterelectrode op is a common electrode formed a pixel field top or in the shape of a stripe at least, and is held at fixed potential.

[0035] Thus, in the constituted light emitting device 40, as it considers as a positive electrode and a negative electrode, respectively, voltage is impressed and Counterelectrode op and the pixel electrode 41 are shown in drawing 7, the current (drive current) which flows on the organic-semiconductor film 43 in the field in which applied

voltage exceeded threshold voltage increases rapidly. Consequently, a light emitting device 40 emits light as electroluminescent element or a Light Emitting Diode element, it is reflected by Counterelectrode op, and the light of a light emitting device 40 penetrates the transparent pixel electrode 41 and the transparent transparent substrate 10, and outgoing radiation is carried out.

[0036] The drive current for performing such luminescence will not flow, if 2nd TFT30 is turned off in order to flow Counterelectrode op, the organic-semiconductor film 43, the hole-injection layer 42, the pixel electrode 41, 2nd TFT30, and the current path that consists of common feeders com. In the display 1 of this gestalt, if it is chosen by the scanning signal and 1st TFT20 is turned on, a picture signal will be written in retention volume cap through 1st TFT20 from the data line sig. Therefore, since the gate electrode of 2nd TFT30 is held at the potential which is equivalent to a picture signal with retention volume cap even if 1st TFT20 is turned off, 2nd TFT30 is still an ON state. So, drive current continues flowing to a light emitting device 40, and this pixel is still a lighting state. It is written in retention volume cap, and image data with this new state is maintained until 2nd TFT30 is turned off.

[0037] (The manufacture method of display) In the manufacture method of

the display 1 constituted in this way, since the process until it manufactures 1st TFT20 and 2nd TFT30 on the transparent substrate 10 is the same as that of the process and abbreviation which manufacture the active matrix substrate of a liquid crystal display 1, the outline is explained with reference to drawing 8.

[0038] Drawing 8 is the process cross section showing typically the process which forms each component of display 1. [0039] That is, as shown in drawing 8 (A), the ground protective coat (not shown) to which it is thin by the plasma CVD method from the silicon oxide which is about 2000-5000A by making TEOS (tetrapod ethoxy silane), oxygen gas, etc. into material gas is formed to the transparent substrate 10 if needed. Next, the temperature of a substrate is set as about 350 degrees C, and the semiconductor film 100 on which it is thin by the plasma CVD method from the amorphous silicon film which is about 300-700A is formed in the front face of a ground protective coat. Next, to the semiconductor film 100 which consists of an amorphous silicon film, crystallization processes, such as laser annealing or a solid phase grown method, are performed, and the semiconductor film 100 is crystallized on a polysilicon contest film. the line beam whose long ** of the shape of beam is 400mm in an excimer laser by the laser annealing method, for example

-- using -- the output intensity -- for example, 200 mJ/cm² it is. The line beam is scanned so that the portion which is equivalent to 90% of the peak value of the laser intensity in the short ***** about a line beam may lap for every field.

[0040] Next, as shown in drawing 8 (B), the gate insulator layer 50 to which patterning of the semiconductor film 100 is carried out, and it considers as the island-like semiconductor film 200,300, and is thin by the plasma CVD method to the front face from the silicon oxide or nitride which is about 600-1500A by making TEOS (tetrapod ethoxy silane), oxygen gas, etc. into material gas is formed.

[0041] Next, as shown in drawing 8 (C), after forming the electric conduction film which consists of metal membranes, such as aluminum, a tantalum, molybdenum, titanium, and a tungsten, by the spatter, patterning is carried out and the gate electrodes 21 and 31 as a part of scanning line gate are formed. The capacity line cline is formed at this process. In addition, 310 are the installation portion of the gate electrode 31 among drawing.

[0042] The high-concentration phosphorus ion or high-concentration boron ion in this state is driven in, and the source drain fields 22, 23, 32, and 33 are formed in a self-adjustment target to the gate electrodes 21 and 31 at the silicon thin film 200,300. In addition, the portion into which an impurity was not

introduced serves as the channel fields 27 and 37.

[0043] Next, as shown in drawing 8 (D), after forming the 1st layer insulation film 51, contact holes 61, 62, 63, 64, and 69 are formed, and the potential maintenance electrode st equipped with the installation portion st1 which laps with the installation portions 310 of data-line sig, the capacity line cline, and the gate electrode 31, the common feeder com, and the relay electrode 35 are formed. Consequently, the potential maintenance electrode st is electrically connected to the gate electrode 31 through a contact hole 69 and the installation portion 310. Thus, 1st TFT20 and 2nd TFT30 are formed. Moreover, retention volume cap is formed of the capacity line cline and the installation portion st1 of the potential maintenance electrode st.

[0044] Next, as shown in drawing 8 (E), the 2nd layer insulation film 52 is formed and a contact hole 65 is formed in the portion which is equivalent to the relay electrode 35 at this layer insulation film. Next, after forming an ITO film in the whole front face of the 2nd layer insulation film 52, patterning is carried out and the pixel electrode 41 which connects electrically is formed in the source drain field 32 of 2nd TFT30 through a contact hole 65.

[0045] Next, as shown in drawing 8 (F), after forming a black resist layer in the

front-face side of the 2nd layer insulation film 52, it leaves so that the field which should form the hole-injection layer 42 and the organic-semiconductor film 43 of a light emitting device 40 for this resist may be surrounded, and the bank layer bank is formed. Here, when formed independently for every pixel, even if the organic-semiconductor films 43 are which configurations in the case of being formed in the shape of a stripe along with the data line sig etc., they only form the bank layer bank in the configuration corresponding to it, and can apply the manufacture method concerning this gestalt.

[0046] Next, to the inside field of the bank layer bank, from the ink-jet head IJ, a liquefied material (precursor) for constituting the hole-injection layer 42 is breathed out, and the hole-injection layer 42 is formed in the inside field of the bank layer bank. Similarly, to the inside field of the bank layer bank, from the ink-jet head IJ, a liquefied material (precursor) for constituting the organic-semiconductor film 43 is breathed out, and the organic-semiconductor film 43 is formed in the inside field of the bank layer bank. Here, since the bank layer bank consists of resists, it is water repellence. On the other hand, since the precursor of the organic-semiconductor film 43 mainly uses the solvent of a hydrophilic property, the application field of the

organic semiconductor film 43 does not overflow into the pixel which is specified certainly and adjoins by the bank layer bank.

[0047] Thus, with this gestalt, in forming the organic semiconductor film 43 and the hole-injection layer 42 by the ink-jet method, in order to raise the working efficiency and shot-position precision, as shown in drawing 3, the pitch P of the center of the formation field of the aforementioned organic semiconductor film 43 is made equal also between which pixels 7 which adjoin along the installation direction of the scanning line gate. Therefore, since what is necessary is just to carry out the regurgitation of the material of the organic semiconductor film 43 etc. to a position at equal intervals from the ink-jet head IJ along the installation direction of the scanning line gate as Arrow Q shows, there is an advantage that working efficiency is good. Moreover, while the move controlling mechanism of the ink-jet head IJ becomes simple, placing position precision also improves.

[0048] Counterelectrode op is formed in the front-face side of the transparent substrate 10 as shown in after an appropriate time at drawing 8 (G). Here, although Counterelectrode op is formed the shape of the whole surface or a stripe of a pixel field at least, in forming Counterelectrode op in the shape of a stripe, after forming a metal membrane

in the whole front face of the transparent substrate 10, it carries out patterning of it to the shape of a stripe.

[0049] In addition, about the bank layer bank, since it consists of black resists, it leaves as it is, and it uses as an insulating layer for reducing the black matrix BM and a parasitic capacitance so that it may explain below.

[0050] Although TFT is formed also in the data side drive circuit 3 shown in drawing 1, or the scan side drive circuit 4, such TFT uses all or a part of processes which forms TFT for the aforementioned pixel 7, and is performed. So, TFT which constitutes a drive circuit will also be formed between the same layers as TFT of a pixel 7.

[0051] Moreover, about the 1st above TFT 20 and 2nd TFT30, since N type and both sides can form TFT by the well-known method even if P type and one side are which such combination in N type, although any of P type are sufficient as another side, both sides omit the explanation.

[0052] (Formation field of a bank layer) With this form, the aforementioned bank layer bank (the slash is given to the formation field.) is formed to all the circumference fields of the transparent substrate 10 shown in drawing 1. Therefore, the data side drive circuit 3 and the scan side drive circuit 4 are all covered by the bank layer bank. For this reason, even if it is in the state where

Counterelectrode op laps to the formation field of these drive circuits, the bank layer bank will intervene between the wiring layer of a drive circuit, and Counterelectrode op. So, since it can prevent that capacity is parasitic on the drive circuits 2 and 3, the load of the drive circuits 2 and 3 can be reduced and low-power-izing or improvement in the speed of a display action can be attained. [0053] Moreover, with this form, as shown in drawing 3 or drawing 5, the bank layer bank is formed so that it may lap with the data line sig. Therefore, since the bank layer bank will intervene between the data line sig and Counterelectrode op, it can prevent that capacity is parasitic on the data line sig. Consequently, since the load of the data side drive circuit 3 can be reduced, low-power-izing or improvement in the speed of a display action can be attained. [0054] Here, unlike the data line sig, the big current for driving a light emitting device 40 flows to the common feeder com, and, moreover, drive current is supplied to it to the pixel for two trains. For this reason, about the common feeder com, the line breadth is set up more widely than the line breadth of the data line sig, and the resistance per unit length of the common feeder com is made smaller than the resistance per unit length of the data line sig. The width of face of the bank layer bank formed here in case the bank layer bank is formed and the formation

field of the organic semiconductor film 43 is specified with this form also under such a design condition so that it may lap also with the common feeder com. By considering as the same width of face size as the bank layer bank which laps with the two data lines sig, it becomes the structure suitable for making equal the pitch P of the center of the formation field of the organic semiconductor film 43 as mentioned above between [any] the pixels 7 which adjoin along the installation direction of the scanning line gate. [0055] Furthermore, with this gestalt, as shown in drawing 3, drawing 4, and drawing 6 (A), the bank layer bank is formed also in the formation field of 1st TFT20 and the formation field of 2nd TFT30, and the field with which it laps among the formation fields of the pixel electrode 41. That is, as shown in drawing 6 (B), unless it forms the bank layer bank in the field which laps with the relay electrode 35, even if drive current flows and the organic semiconductor film 43 emits light between Counterelectrodes op, outgoing radiation of this light will not be inserted and carried out to the relay electrode 35 and Counterelectrode op, and it will not contribute to a display. The drive current which flows in the portion which does not contribute to this display can be called reactive current seen from the field of a display. However, with this gestalt, the

bank layer bank is formed in the portion into which such the reactive current should flow, and since it prevents that drive current flows there, it can prevent that useless current flows to the common feeder com. So, the width of face of the common feeder com may be narrow that much.

[0056] Moreover, if it leaves the bank layer bank constituted from a black resist as mentioned above, the bank layer bank will function as a black matrix, and its grace of displays, such as brightness and a contrast ratio, will improve. That is, in the display 1 concerning this gestalt, since Counterelectrode op is formed in the shape of a stripe over the whole surface or the latus field by the side of the front face of the transparent substrate 10, the reflected light in Counterelectrode op reduces a contrast ratio. However, with this gestalt, since the bank layer bank which has the function to stop a parasitic capacitance was constituted from a black resist, specifying the formation field of the organic semiconductor film 43, the bank layer bank functions also as a black matrix and the reflected light from Counterelectrode op is interrupted, there is an advantage that a contrast ratio is high. Moreover, since the luminescence field was specified on the self-adjustment target using the bank layer bank, when another metal layer etc. is used as a black matrix, without using the bank layer bank as a black matrix, an alignment

margin with the luminescence field which poses a problem is unnecessary.

[0057] The pixel 7 to which drive current flows between these common feeders com to each of the both sides of the common feeder com is arranged, to this pixel 7, the two data lines sig arrange the aforementioned common feeder com in parallel, and it passes along the opposite side by the [example of improvement of above-mentioned gestalt] above-mentioned gestalt. Therefore, there is a possibility that a cross talk may occur between the two data lines sig. Then, with this gestalt, as shown in drawing 9, drawing 10 (A), and (B), the wiring layer DA of a dummy is formed in the position which corresponds between the two data lines sig. As a wiring layer DA of this dummy, the ITO film DA 1 by which simultaneous formation was carried out with the pixel electrode 41 can be used, for example. Moreover, as a wiring layer DA of a dummy, you may constitute the installation portion DA 2 from the capacity line cline between the two data lines sig. You may use these both sides as a wiring layer DA of a dummy.

[0058] Thus, if constituted, since the wiring layer DA different from them passes between the two data lines sig arranged in parallel, the picture only makes fixed potential such a wiring layer DA (DA1, DA2) within 1 horizontal scanning period at least, and the

above-mentioned cross talk can be prevented. Namely, as compared with the capacity constituted to thickness being about 1 micrometer between each data line sig and the wiring layer DA of a dummy (DA1, DA2) since the interval of the two data lines [two] sig is about 2 micrometers or more, the capacity of the 1st layer insulation film 51 and the 2nd layer insulation film 52 constituted in between by the two data lines sig is so small that it can fully be disregarded. So, since the signal of high frequency which leaked from the data line sig is absorbed by the wiring layers DA and DA2 of a dummy, the cross talk between the two data lines sig can be prevented.

[0059] Moreover, between the two data lines sig which adjoin among two or more data lines sig, it is desirable to sample a picture signal to the same timing. Thus, if constituted, since the potential change at the time of a sampling will occur simultaneously between the two data lines sig, the cross talk between these two data lines sig can be prevented more certainly.

[0060] Although it was [another example of composition of retention volume] and the capacity line cline was formed [which constituted retention volume cap], as the conventional technology explained, retention volume cap may consist of above-mentioned gestalten using the polysilicon contest film for constituting TFT.

[0061] Moreover, as shown in drawing 11, you may constitute retention volume cap between the common feeder com and the potential maintenance electrode st. In this case, what is necessary is to extend the installation portion 310 of the gate electrode 31 for connecting electrically the potential maintenance electrode st and the gate electrode 31 even to the lower layer side of the common feeder com, and just to constitute retention volume cap by making into a dielectric film the 1st layer insulation film 51 located between this installation portion 310 and common feeder com, as shown in drawing 12 (A) and (B).

[0062] Although it was the composition of driving a light emitting device 40 with the same polar drive current also in which pixel 7, with the gestalt 1 of operation of the [gestalt 2 of operation] above two kinds of pixels 7 by which the drive of a light emitting device 40 is performed to two or more pixels 7 to which energization of drive current is performed between the same common feeders com by the drive current which polarity reversed so that it may explain below -- the same number -- you may constitute as contained

[0063] Such an example of composition is explained with reference to drawing 13 or drawing 17. Drawing 13 is the block diagram of the gestalt which constituted two kinds of pixels which a light emitting device 40 drives from drive current which

polarity reversed. Drawing 14 and drawing 15 are explanatory drawings of the scanning signal at the time of driving a light emitting device 40 with the drive current which polarity reversed, a picture signal, the potential of a common feeder, and the potential of a potential maintenance electrode, respectively.

[0064] Also in any of this form and the form mentioned later, as shown in drawing 13 By pixel 7A by which drive current flows from the common feeder com as Arrow E shows, in driving a light emitting device 40 with the drive current i which polarity reversed 1st TFT20 is constituted from an n channel type, and the p-channel type constitutes 1st TFT20 from pixel 7B by which drive current flows towards the common feeder com as Arrow F shows. For this reason, the scanning lines gateA and gateB are constituted in each of two kinds of these pixels 7A and 7B. Moreover, with this form, while 2nd TFT30 of pixel 7A is constituted from a p-channel type, an n channel type constitutes 2nd TFT30 of pixel 7B, and the 1st TFT20 and 2nd TFT30 are made into the reverse conductivity type also in which pixels 7A and 7B. Therefore, also about the picture signal supplied through data-line sigA corresponding to pixel 7A, and data-line sigB corresponding to pixel 7B, respectively, the polarity is reversed so that it may mention later.

[0065] Furthermore, it is necessary from

each pixels 7A and 7B to constitute so that it may mention later and may become reversed polarity from driving a light emitting device 40 with the drive current i which polarity reversed, respectively, when based on the potential of the common feeder com also with the potential of Counterelectrode op.

Therefore, about Counterelectrode op, it will constitute so that pixel 7A to which drive current i with the same polarity flows, and 7B may be connected, and predetermined potential will be impressed to each.

[0066] so, to each of drawing 14 and drawing 15 The wave of the scanning signal supplied through the scanning lines gateA and gateB to Pixels 7A and 7B, As expressed on the basis of the potential of the common feeder com, the wave of the picture signal supplied through data-line sigA and sigB, the potential of Counterelectrode op, and the potential of the potential maintenance electrodes stA and stB In between Pixels 7A and 7B, each signal is set up so that it may become reversed polarity also in any of a lighting period and a putting-out-lights period.

[0067] Moreover, as shown in drawing 16 (A) and (B), the light emitting devices 40A and 40B of different structure are constituted by each pixels 7A and 7B. That is, the laminating of the pixel electrode 41 which light-emitting-device 40A formed in pixel 7A becomes from an

ITO film toward a lower layer side to an upper layer side, the hole-injection layer 42, the organic semiconductor film 43, and the counterelectrode opA is carried out to this order. On the other hand, the laminating of such a thin lithium content aluminum electrode 45 that light-emitting-device 40B formed in pixel 7B has the pixel electrode 41 which consists of an ITO film, and a translucency toward an upper layer side from a lower layer side, the organic half conductor layer 42, the hole-injection layer 42, the ITO membrane layer 46, and the counterelectrode opB is carried out to this order. Therefore, among light emitting devices 40A and 40B, although the drive current of reversed polarity flows, respectively, since the composition of the electrode layer which the hole-injection layer 42 and the organic half conductor layer 42 touch directly is the same, the luminescence property of light emitting devices 40A and 40B is equivalent.

[0068] Since each forms both organic semiconductor films 43 and hole-injection layers 42 inside the bank layer bank by the ink-jet method, even when a vertical position is opposite in forming two kinds of such light emitting devices 40A and 40B, there is no manufacturing process with a bird clapper intricately. Moreover, still, although such a thin lithium content aluminum electrode 45 that it has a

translucency and the ITO membrane layer 46 will be added in light-emitting-device 40B as compared with light-emitting-device 40A, even if there is no trouble in a display even if the lithium content aluminum electrode 45 has structure which is carrying out the laminating in the same field as the pixel electrode 41, and it has structure which is carrying out the laminating also of the ITO membrane layer 46 in the same field as Counterelectrode opB, there is no trouble in a display. So, although patterning of the lithium content aluminum electrode 45 and the pixel electrode 41 may be carried out separately, respectively, you may carry out patterning of them collectively with the same resist mask. Similarly, although patterning of the ITO membrane layer 46 and the counterelectrode opB may be carried out separately, respectively, you may carry out patterning of them collectively with the same resist mask.

The lithium content aluminum electrode 45 and the ITO membrane layer 46 of your forming only in the inside field of the bank layer bank are natural.

[0069] Thus, after enabling it to drive light emitting devices 40A and 40B with the drive current which polarity reversed in each pixels 7A and 7B, two kinds of aforementioned pixels 7A and 7B are arranged as shown in drawing 17. In this drawing, the pixel to which the pixel to which agreement (·) is given is equivalent

to pixel 7A explained by drawing 13, drawing 14, and drawing 16, and agreement (+) is given is equivalent to pixel 7B explained by drawing 13, drawing 15, and drawing 16. In addition, to drawing 17, illustration of the scanning lines gateA and gate and data-line sigA, and sigB is omitted.

[0070] As shown in drawing 17, in the installation direction of data-line sigA and sigB, the polarity of the drive current in each pixel is the same, and the polarity of the drive current in each pixel is reversed in the installation direction of the scanning lines gateA and gateB for every pixel with this form. In addition, it constitutes so that pixel 7A to which drive current with the polarity same [any counterelectrodes opA and opB] flows the formation field of the counterelectrodes opA and opB corresponding to each pixel as an alternate long and short dash line shows, respectively, and 7B may be connected. That is, Counterelectrodes opA and opB are separately formed in the shape of a stripe along the installation direction of data-line sigA and sigB, and when based on the potential of the common feeder com, an electronegative potential and an electropositive potential are impressed to each of Counterelectrodes opA and opB.

[0071] Therefore, between each pixels 7A and 7B and the common feeder com, the drive current i of the sense shown in Arrows E and F at drawing 13,

respectively will flow. For this reason, since the current which flows the common feeder com substantially is offset between the drive current i from which polarity differs, its drive current which flows to the common feeder com is small, and it ends. Therefore, since the common feeder com can be made that much thin, the rate of the luminescence field of a pixel field can be raised in Pixels 7A and 7B, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised.

[0072] As long as it carries out from a viewpoint of arranging a pixel, as [flow / between the same common feeders com which are [the forms 3 of operation] / by polarity with reverse drive current], you may arrange each pixel, as shown in drawing 18. In addition, since it is the same as that of the form 2 of operation of the composition of each pixels 7A and 7B etc. with this form, To drawing 19 or drawing 21 for explaining each form which omits the explanation and is explained to drawing 18 and the following The pixel equivalent to pixel 7A explained by drawing 13, drawing 14, and drawing 16 is expressed with agreement (-), and the pixel equivalent to pixel 7B explained by drawing 13, drawing 15, and drawing 16 is expressed with agreement (+).

[0073] As shown in drawing 18, the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B is the same, and in the

installation direction of the scanning lines gateA and gateB, it consists of these forms in the installation direction of data-line sigA and sigB so that the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B may be reversed every 2 pixels.

[0074] Thus, when constituted, between each pixels 7A and 7B and the common feeder com, the drive current i of the sense shown in Arrows E and F at drawing 13, respectively will flow. For this reason, since the current which flows the common feeder com is offset between the drive current i from which polarity differs, its drive current which flows to the common feeder com is small, and it ends. Therefore, since the common feeder com can be made that much thin, the rate of the luminescence field of a pixel field can be raised in the pixels 7A and 7B of a pixel field, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised. What is necessary is just to form the common counterelectrodes opA and opB in the shape of a stripe to the pixel of two trains which adjoin each other, if it is the pixels driven with the same polar drive current, since the polarity of drive current is reversed every 2 pixels in the installation direction of the scanning lines gateA and gateB with this form in addition to it. So, the number of stripes of Counterelectrodes opA and opB can be reduced to one half. Moreover, since resistance of Counterelectrodes opA

and opB can be made small as compared with the stripe in every pixel, the influence of the voltage drop of Counterelectrodes opA and opB is mitigable.

[0075] As long as it carries out from a viewpoint of arranging a pixel, as [flow / between the [form 4 of operation], and the same common feeder com / by polarity with reverse drive current], you may arrange each pixel, as shown in drawing 19.

[0076] As shown in drawing 19, the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B is the same, and in the installation direction of data-line sigA and sigB, it consists of these forms in the installation direction of the scanning lines gateA and gateB so that the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B may be reversed for every pixel.

[0077] Thus, as well as the forms 2 or 3 of operation when it constitutes, since each other is offset between the drive current from which polarity differs, the current which flows the common feeder com has small drive current which flows to the common feeder com, and ends. Therefore, since the common feeder com can be made that much thin, the rate of the luminescence field of a pixel field can be raised in Pixels 7A and 7B, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised.

[0078] As long as it carries out from a viewpoint of arranging a pixel, as [flow /

between the [form 5 of operation], and the same common feeder com / by polarity with reverse drive current], you may arrange each pixel, as shown in drawing 20.

[0079] As shown in drawing 20, the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B is the same, and in the installation direction of data-line sigA and sigB, it consists of these forms in the installation direction of the scanning lines gateA and gateB so that the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B may be reversed every 2 pixels.

[0080] Thus, like the form 3 of operation, when constituted, since each other is offset between the drive current from which polarity differs, the current which flows the common feeder com has small drive current which flows to the common feeder com, and ends. Therefore, since the common feeder com can be made that much thin, the rate of the luminescence field of a pixel field can be raised in Pixels 7A and 7B, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised. What is necessary is just to form the common counterelectrodes opA and opB in the shape of a stripe to the pixel of two trains which adjoin each other, if it is the pixels driven with the same polar drive current, since the polarity of drive current is reversed every 2 pixels in the installation direction of data-line sigA and sigB with this form in addition to it. So, the number of stripes of

Counterelectrodes opA and opB can be reduced to one half. Moreover, since resistance of Counterelectrodes opA and opB can be made small as compared with the stripe in every pixel, the influence of the voltage drop of Counterelectrodes opA and opB is mitigable.

[0081] As long as it carries out from a viewpoint of arranging a pixel, as [flow / between the [form 6 of operation], and the same common feeder com / by polarity with reverse drive current], you may arrange each pixel, as shown in drawing 21.

[0082] As shown in drawing 21, it consists of these forms in any direction of the installation direction of the scanning lines gateA and gateB and data-line sigA, and sigB so that the polarity of the drive current in each pixels 7A and 7B may be reversed for every pixel.

[0083] Thus, as well as the form 2 of operation, or 4 when it constitutes, since each other is offset between the drive current from which polarity differs, the current which flows the common feeder com has small drive current which flows to the common feeder com, and ends. Therefore, since the common feeder com can be made that much thin, the rate of a luminescence field can be raised in Pixels 7A and 7B, and display performances, such as brightness and a contrast ratio, can be raised.

[0084] Thus, what is necessary is just to

still consider as the composition which makes wiring connection of each counterelectrode opA and the opB(s) by the wiring layer, while forming Counterelectrodes opA and opB in every each pixel 7A and 7B, although it cannot respond in the stripe-like counterelectrodes opA and opB, if Pixels 7A and 7B are arranged.

[0085]

[Effect of the Invention] As explained above, since the pixel by which energization of drive current is performed on both sides of a common feeder between these common feeders is arranged, it ends with the display concerning this invention with one common feeder to the pixel for two trains. So, since the formation field of a common feeder can be narrowed as compared with the case where a common feeder is formed for every pixel group of one train, the rate of a luminescence field can be raised in the part and a pixel, and display performances, such as brightness and a conte lath ratio, can be raised.

[0086] Moreover, when two kinds of pixels to which the drive of the aforementioned light emitting device is performed by the drive current which polarity reversed are contained in two or more pixels to which energization of the aforementioned drive current is performed between the same aforementioned common feeders, it sets to one common feeder. Since the drive current to which the drive current which

flows from a common feeder to a light emitting device, and it flow from a light emitting device to a common feeder at a retrose is offset, the drive current which flows to a common feeder ends small. Therefore, since a common feeder can be made that much thin, the rate of a luminescence field can be raised in a pixel and display performances, such as brightness and a conte lath ratio, can be raised.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are the display which applied this invention, and explanatory drawing showing typically the formation field of the bank layer formed in it.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the fundamental composition of the display which applied this invention.

[Drawing 3] It is the plan expanding and showing the pixel of the display concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 4] It is a cross section in the A-A' line of drawing 3.

[Drawing 5] It is a cross section in the B-B' line of drawing 3.

[Drawing 6] A cross section [in / the C-C' line of drawing 3 / in (A)] and (B) are the cross sections of the structure which does not extend the formation field of a bank layer until it covers a relay electrode.

[Drawing 7] It is the graph which shows

the I-V property of the light emitting device used for the display shown in drawing 1.

[Drawing 8] It is the process cross section showing the manufacture method of the display which applied this invention.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the example of improvement of the display shown in drawing 1.

[Drawing 10] The cross section showing the wiring layer of the dummy formed in the display which shows (A) to drawing 9, and (B) are the plan.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the modification of the display shown in drawing 3.

[Drawing 12] The plan which (A) expands the pixel formed in the display shown in drawing 11, and is shown, and (B) are the cross section.

[Drawing 13] It is the representative circuit schematic showing the composition which is two pixels which the drive current constituted in the display concerning the gestalt 2 of operation of this invention reversed.

[Drawing 14] It is the wave form chart of each signal for driving one pixel of the two pixels shown in drawing 13.

[Drawing 15] It is the wave form chart of each signal for driving the pixel of another side of the two pixels shown in drawing 13.

[Drawing 16] It is the cross section showing the composition of the light emitting device constituted by two pixels

shown in drawing 13.

[Drawing 17] It is explanatory drawing showing arrangement of the pixel in the display shown in drawing 13.

[Drawing 18] It is explanatory drawing showing arrangement of the pixel in the display concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 19] It is explanatory drawing showing arrangement of the pixel in the display concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[Drawing 20] It is explanatory drawing showing arrangement of the pixel in the display concerning the gestalt 5 of operation of this invention.

[Drawing 21] It is explanatory drawing showing arrangement of the pixel in the display concerning the gestalt 6 of operation of this invention.

[Drawing 22] It is the block diagram of the conventional display.

[Drawing 23] The plan which (A) expands the pixel formed in the display shown in drawing 22, and is shown, and (B) are the cross section.

[Description of Notations]

1 Display

2 Display

3 Data Side Drive Circuit

4 Scan Side Drive Circuit

5 Inspection Circuit

6 Real Wearing Pad

7, 7A, 7B Pixel

10 Transparent Substrate

20 1st TFT

21 Gate Electrode of 1st TFT
30 2nd TFT
31 Gate Electrode of 2nd TFT
40, 40A, 40B Light emitting device
41 Pixel Electrode
42 Hole-Injection Layer
43 Organic Semiconductor Film
45 Thin Lithium Content Aluminum
Electrode
46 ITO Membrane Layer
50 Gate Insulator Layer
51 1st Layer Insulation Film
52 2nd Layer Insulation Film
DA Wiring layer of a dummy
bank Bank layer
cap Retention volume
cline Capacity line
com Common feeder
gate, gateA, gateB Scanning line
op, opA, opB Counterelectrode
sig, sigA, sigB Data line
st, stA, stB Potential maintenance
electrode